

# ENERGETICKÝ AUDIT

Január 2022  
ENERGETICKÝ AUDIT  
ZŠ Batizovce  
Komenského 333  
059 35 Batizovce

**ESG**  
ENERGY SYSTEMS GROUP

## OBSAH

<b>1</b>	<b>Identifikačné údaje .....</b>	<b>11</b>
1.1	Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA) .....	11
1.2	Údaje o spracovateľovi energetického auditu .....	11
1.3	Identifikácia predmetu energetického auditu .....	11
1.3.1	Adresa predmetu EA .....	12
1.3.2	Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu ..	12
1.3.3	Identifikácia technických a technologických zariadení .....	12
1.4	Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu .....	12
1.4.1	Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu .....	12
1.4.2	Doplňujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa .....	12
1.5	Legislatívny rámec .....	12
<b>2</b>	<b>Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu .....</b>	<b>13</b>
2.1	Základné údaje o predmete energetického auditu .....	13
2.1.1	Situácia .....	13
2.1.2	Základný popis hodnoteného objektu .....	14
2.2	Údaje o energetických vstupoch .....	14
2.2.1	Ročná výška energetických vstupov .....	14
2.2.2	Nákup a štruktúra cien energií .....	17
2.2.3	Údaje o vstupujúcich energiách .....	18
2.3	Zásobovanie energiou .....	22
2.3.1	Zásobovanie elektrinou .....	22
2.3.2	Zásobovanie zemným plynom .....	22
2.4	Charakteristika objektu .....	23
2.4.1	Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove .....	23
2.4.2	Vykurovanie .....	23
2.4.3	Príprava teplej vody .....	26
2.4.4	Osvetlenie .....	26
2.4.5	Chladenie a klimatizácia priestorov .....	29
2.4.6	Ostatná spotreba elektriny .....	29
<b>3</b>	<b>Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA .....</b>	<b>30</b>
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu .....	30
<b>4</b>	<b>Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie .....</b>	<b>31</b>
4.1	Beznákladové opatrenia .....	31
4.1.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov .....	31
4.2	Nízkonákladové opatrenia .....	32
4.2.1	Hydraulické vyregulovanie a termostatizácia sústavy .....	32

4.2.2	Modernizácia vnútorného osvetlenia.....	35
4.2.3	Inštalácia fotovoltaikej elektrárne (FVE) na strechu objektu.....	38
4.3	Vysokonákladové opatrenia.....	42
4.3.1	Zateplenie obalových konštrukcií .....	42
<b>5</b>	<b>Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES) .....</b>	<b>47</b>
5.1	Charakteristika GES.....	47
5.2	Analýza vhodnosti opatrení pre GES.....	49
5.2.1	Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby .....	49
5.3	Vyhodnotenie GES.....	50
5.3.1	GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov .....	50
5.3.2	GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ) .....	52
<b>6</b>	<b>Odporúčenie energeticky úsporného projektu .....</b>	<b>55</b>
6.1	Metodika a kritériá hodnotenia.....	55
6.1.1	Ekonomické kritérium .....	55
6.1.2	Environmentálne kritérium .....	55
6.1.3	Technické kritérium .....	55
6.1.4	Prevádzkové kritérium .....	55
6.1.5	Legislatívne kritérium .....	55
6.1.6	Úžitkové kritérium .....	56
<b>7</b>	<b>Energeticky úsporný projekt.....</b>	<b>57</b>
<b>8</b>	<b>Ekonomické vyhodnotenie .....</b>	<b>59</b>
8.1	Ekonomické ukazovatele.....	59
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania $T_S$ ).....	59
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície ( $T_{SD}$ ) .....	59
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV) .....	59
8.1.4	Vnútorné výnosové percento (IRR) .....	59
8.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu .....	60
8.3	Výsledková časť ekonomického hodnotenia energeticky úsporného projektu 60	
<b>9</b>	<b>Environmentálne vyhodnotenie .....</b>	<b>62</b>
<b>10</b>	<b>Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu .....</b>	<b>63</b>
10.1	Zhrnutie výsledkov energetického auditu.....	63
10.2	Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES.....	64
<b>11</b>	<b>Rekapitulačný list energetického auditu.....</b>	<b>66</b>
11.1	Súhrnný informačný list .....	66
11.2	Súbor údajov pre monitorovací systém.....	67
<b>12</b>	<b>Prílohy .....</b>	<b>68</b>

12.1	Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu .....	68
12.2	Výpočet súčiniteľov prechodu tepla .....	69
12.3	Splnenie požiadavky STN 73 0540-2.....	71
12.4	Teplovýmenný obal budovy.....	72
12.5	Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov .....	72
12.6	Fotodokumentácia.....	73
<b>13</b>	<b>Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov .....</b>	<b>74</b>
13.1	Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu.....	76

## ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1.	Situačný plán hodnoteného objektu (zdroj: <a href="https://www.google.com/maps/...">https://www.google.com/maps/...</a> )	13
Obrázok 2.	Rozdelenie energie podľa palív	15
Obrázok 3.	Rozdelenie nákladov na energie podľa palív	16
Obrázok 4.	Spotreba elektriny v MWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2018 - 2020	19
Obrázok 5.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2018 - 2020	20
Obrázok 6.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2018 - 2020	20
Obrázok 7.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2018 - 2020	21
Obrázok 8.	Spotreba zemného plynu v MWh v rokoch 2018 - 2020	21
Obrázok 9.	Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2018 - 2020	22
Obrázok 10.	Elektromer	22
Obrázok 11.	Plynomer	23
Obrázok 12.	Zdroj tepla	24
Obrázok 13.	Vykurovacie telesá	25
Obrázok 14.	Elektrické prietokové ohrievače	26
Obrázok 15.	Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu	26
Obrázok 16.	Výroba elektriny (FVE 5 kWp)	39
Obrázok 17.	Pohľad I	73
Obrázok 18.	Pohľad II	73

## ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1.	Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu .....	11
Tabuľka 2.	Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu .....	11
Tabuľka 3.	Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu .....	12
Tabuľka 4.	Základné parametre objektu predmetu EA .....	13
Tabuľka 5.	Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2018 - 2020 .....	15
Tabuľka 6.	Prepočet spotrieb tepla na ÚK dennostupňovou metódou v MWh/rok .....	16
Tabuľka 7.	Údaje o priemerných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2018 - 2020.....	17
Tabuľka 8.	Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2020 - 31.12.2020 .....	17
Tabuľka 9.	Štruktúra ceny za zemný plyn v období 01.01.2020 - 31.12.2020.....	18
Tabuľka 10.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2018 .....	18
Tabuľka 11.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2019 .....	19
Tabuľka 12.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2020 .....	19
Tabuľka 13.	Spotreba elektriny v rokoch 2018 - 2020 .....	20
Tabuľka 14.	Spotreba zemného plynu v rokoch 2018 - 2020.....	21
Tabuľka 15.	Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu.....	23
Tabuľka 16.	Základné parametre zdroja tepla .....	23
Tabuľka 17.	Ročná bilancia premeny energie vo vlastnom zdroji .....	24
Tabuľka 18.	Vykurovacie telesá .....	25
Tabuľka 19.	Osvetľovacie telesá .....	27
Tabuľka 20.	Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1.....	28
Tabuľka 21.	Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte .....	29
Tabuľka 22.	Energetická bilancia – súčasný stav .....	30
Tabuľka 23.	Hydraulické vyregulovanie a termostatizácia sústavy .....	32
Tabuľka 24.	Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	32
Tabuľka 25.	Vyhodnotenie primárnej energie .....	33
Tabuľka 26.	Výpočet ročnej platby za GES .....	33
Tabuľka 27.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES .....	33
Tabuľka 28.	Testy Eurostatu .....	34
Tabuľka 29.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	35
Tabuľka 30.	Modernizácia vnútorného osvetlenia .....	36
Tabuľka 31.	Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	36
Tabuľka 32.	Vyhodnotenie primárnej energie .....	36
Tabuľka 33.	Výpočet ročnej platby za GES .....	36
Tabuľka 34.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES .....	37
Tabuľka 35.	Testy Eurostatu .....	37
Tabuľka 36.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	38

Tabuľka 37. Inštalácia FVE .....	39
Tabuľka 38. Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	39
Tabuľka 39. Vyhodnotenie primárnej energie .....	39
Tabuľka 40. Výpočet ročnej platby za GES .....	40
Tabuľka 41. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES .....	40
Tabuľka 42. Testy Eurostatu .....	41
Tabuľka 43. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	42
Tabuľka 44. Zateplenie obalových konštrukcií.....	43
Tabuľka 45. Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	43
Tabuľka 46. Vyhodnotenie primárnej energie .....	43
Tabuľka 47. Výpočet ročnej platby za GES .....	44
Tabuľka 48. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES .....	44
Tabuľka 49. Testy Eurostatu .....	45
Tabuľka 50. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	46
Tabuľka 51. Výpočet ročnej platby za GES .....	50
Tabuľka 52. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES .....	51
Tabuľka 53. Testy Eurostatu .....	51
Tabuľka 54. Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES .....	52
Tabuľka 55. Výpočet ročnej platby za GES .....	52
Tabuľka 56. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES .....	53
Tabuľka 57. Testy Eurostatu .....	53
Tabuľka 58. Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ .....	54
Tabuľka 59. Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu .....	57
Tabuľka 60. Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení .....	58
Tabuľka 61. Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu .....	60
Tabuľka 62. Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu .....	61
Tabuľka 63. Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO <sub>2</sub> .....	62
Tabuľka 64. Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu .....	62
Tabuľka 65. Koeficient primárnej energie .....	62
Tabuľka 66. Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu .....	62
Tabuľka 67. Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu .....	63
Tabuľka 68. Vyhodnotenie úspor energie.....	63
Tabuľka 69. Podlaha na teréne .....	69
Tabuľka 70. Vonkajšia stena .....	70
Tabuľka 71. Strop do nevykurovaného priestoru .....	70
Tabuľka 72. Požiadavka na tepelný odpor .....	71
Tabuľka 73. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla .....	71

Tabuľka 74. Výpočet teplovýmenného obalu budovy .....	72
Tabuľka 75. Energetické ukazovatele .....	72
Tabuľka 76. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla .....	72
Tabuľka 77. Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium.....	73



## ZOZNAM SKRATIEK

A – ochladzovaná plocha  
a. s. – akciová spoločnosť  
COP – účinnosť vykurovania  
DIČ – daňové identifikačné číslo  
DPH – daň z pridanej hodnoty  
EA – energetický audit  
EE – elektrina  
EER – účinnosť chladenia  
Em [lx] – osvetlenosť  
EPC - Energy Performance Contracting  
ESCO – spoločnosť poskytujúca energetické služby  
GES – garantovaná energetická služba  
IČO – identifikačné číslo organizácie  
IRR – vnútorná výnosové percento  
kV – kilovolt  
kVA – kilovoltampér  
kVArh – kilovoltampér hodina  
kW - kilowatt  
l – liter  
MH SR – Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky  
MPa – megapascal  
MW - megawatt  
MWh – megawatt hodina  
NN rozvodňa – rozvodňa nízkeho napätia  
NPV – čistá súčasná hodnota  
OFK – obecný futbalový klub  
OZE – obnoviteľné zdroje energie  
PHM – pohonné hmoty  
PK – plynová kotolňa  
Ra [-] – minimálny index farebného podania svetelných zdrojov  
s. r. o. – spoločnosť s ručením obmedzeným  
T – teplota  
t – tona  
TV – teplá voda  
ÚK – ústredné vykurovanie  
V – vykurovaný objem  
VN rozvodňa – rozvodňa vysokého napätia  
VZT - vzduchotechnika a klimatizácia  
Z. z. – zbierka zákonov  
ZP – zemný plyn

## NÁZOV SPRÁVY

### ENERGETICKÝ AUDIT

- účelový energetický audit
- spracovaný v zmysle požiadaviek Výzvy OPKZP-PO4-SC441-2019-53 - Rozvoj energetických služieb na regionálnej úrovni
  - spracovaný v zmysle Zákona č. 321/2014 o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov, vykonávacej Vyhlášky č. 179/2015 Z.z. a vykonávacej Vyhlášky č. 88/2015 Z.z.

## OBJEDNÁVATEĽ

Obec Batizovce

## ADRESA OBJEDNÁVATEĽA

Štúrova 29/2, Batizovce, Slovenská republika

## DÁTUM PODPISU A ČÍSLO ZMLUVY

28.04.2020

## SPRACOVATELIA

Ing. Martin Skladaný



## ODOVZDANÉ

24.01.2022

## 1 Identifikačné údaje

### 1.1 Údaje o objednávatel'ovi energetického auditu (EA)

Tabuľka 1. *Identifikačné údaje o objednávatel'ovi energetického auditu*

IDENTIFIKÁCIA OBJEDNÁVATEĽA A PREVÁDZKOVATEĽA PREDMETU ENERGETICKÉHO AUDITU	
Názov firmy / meno fyz. osoby	Obec Batizovce
Zatriedenie podľa SK NACE	84.11.0
IČO zastupujúceho subjektu	00326119
Sídlo zastupujúceho subjektu	Štúrova 29/2, Batizovce
Kontaktná osoba	JUDr. Gabriel Bodnár
Telefón	+421 915 126 223
E-mail	starosta@obecbatizovce.sk
Číslo zmluvy o energetickom audite	

IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGET. AUDITU		
Názov budovy	ZŠ Batizovce	
Adresa	Komenského 333	059 35 Batizovce

### 1.2 Údaje o spracovateľovi energetického auditu

Tabuľka 2. *Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu*

IDENTIFIKÁCIA SPRACOVATEĽA ENERGETICKÉHO AUDITU	
Názov spoločnosti / obchodné meno	ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o.
IČO	36 056 774
DIČ	2020090248
Sídlo	Cikkerova 5, 974 01 Banská Bystrica
Meno zodpovedných zástupcov	Ing. Róbert Rigo, konateľ spoločnosti
	Ing. Miroslav Dian, konateľ spoločnosti
Telefón	+421 48 472 35 25
Mobilný tel.	+421 908 902 554
e-mail	dian@esg.sk

### 1.3 Identifikácia predmetu energetického auditu

Predmetom energetického auditu je posúdenie energetickej náročnosti súčasného stavu a technicko-ekonomické posúdenie potenciálu úspor energie v objekte ZŠ v obci Batizovce. EA je spracovaný v zmysle požiadaviek Výzvy OPKZP-PO4-SC441-2019-53 - Rozvoj energetických služieb na regionálnej úrovni. EA je vypracovaný v rozsahu prílohy č. VI Smernice EP a Rady č. 2012/27/EÚ. Pre účely vypracovania správy z EA sme primerane použili vyhlášku MH SR č. 179/2015 Z.z. o energetickom audite.

EA bol spracovaný systematickým postupom na získanie dostatočných informácií o aktuálnom stave a charakteristike spotreby energie potrebných na identifikáciu a návrh nákladovo efektívnych možností úspor energie v hodnotenom objekte.

EA sa zameriava aj na zistenie potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti s posúdením možnosti uplatnenia garantovanej energetickej služby.

### 1.3.1 Adresa predmetu EA

V nasledujúcej tabuľke je uvedená adresa predmetu energetického auditu.

Tabuľka 3. *Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu*

Predmet energetického auditu	Adresa
ZŠ Batizovce	Komenského 333, 059 35 Batizovce

### 1.3.2 Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu

Objednávateľ EA, obec Batizovce, je vlastníkom a prevádzkovateľom hodnoteného objektu, vrátane vybavenia.

### 1.3.3 Identifikácia technických a technologických zariadení

Všetky údaje o technických zariadeniach sú uvedené v kapitole 2 Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu.

## 1.4 Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu

### 1.4.1 Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu

- ✓ Dostupná výkresová dokumentácia
- ✓ Kópie faktúr o ročnej spotrebe a nákladoch na elektrinu za roky 2018, 2019 a 2020
- ✓ Revízne správy elektrických zariadení
- ✓ Zoznam technických zariadení

### 1.4.2 Doplnujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa

- ✓ Prehliadka objektu, technických zariadení, miest spotreby energie, rozvodov energie a zdrojov energie
- ✓ Vlastná fotodokumentácia z prehliadok predmetu EA
- ✓ Údaje a informácie týkajúce sa prevádzky objektu poskytnuté poverenými osobami zadávateľa EA
- ✓ Keďže v čase vypracovania EA nebola k dispozícii žiadna stavebná výkresová dokumentácia od objektu, tepelný odpor konštrukcií bol stanovený odborným odhadom prislúchajúcim roku výstavby hodnoteného objektu.

## 1.5 Legislatívny rámec

Obsah energetického auditu podlieha nasledujúcim právnym predpisom:

- ✓ Zákon č. 321/2014 Z.z. o energetickej efektívnosti
- V energetickom audite boli na účely hodnotenia využité aj nasledovné predpisy:
- ✓ Vyhláška č. 179/2015 Z.z., ktorou sa vykonáva Zákon č. 321/2014 Z.z.
  - ✓ Vyhláška č. 88/2015 Z.z., ktorou sa vykonáva Zákon č. 321/2014 Z.z.

## 2 Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu

### 2.1 Základné údaje o predmete energetického auditu

Predmetom hodnotenia je budova ZŠ, ktorá sa nachádza v obci Batizovce.

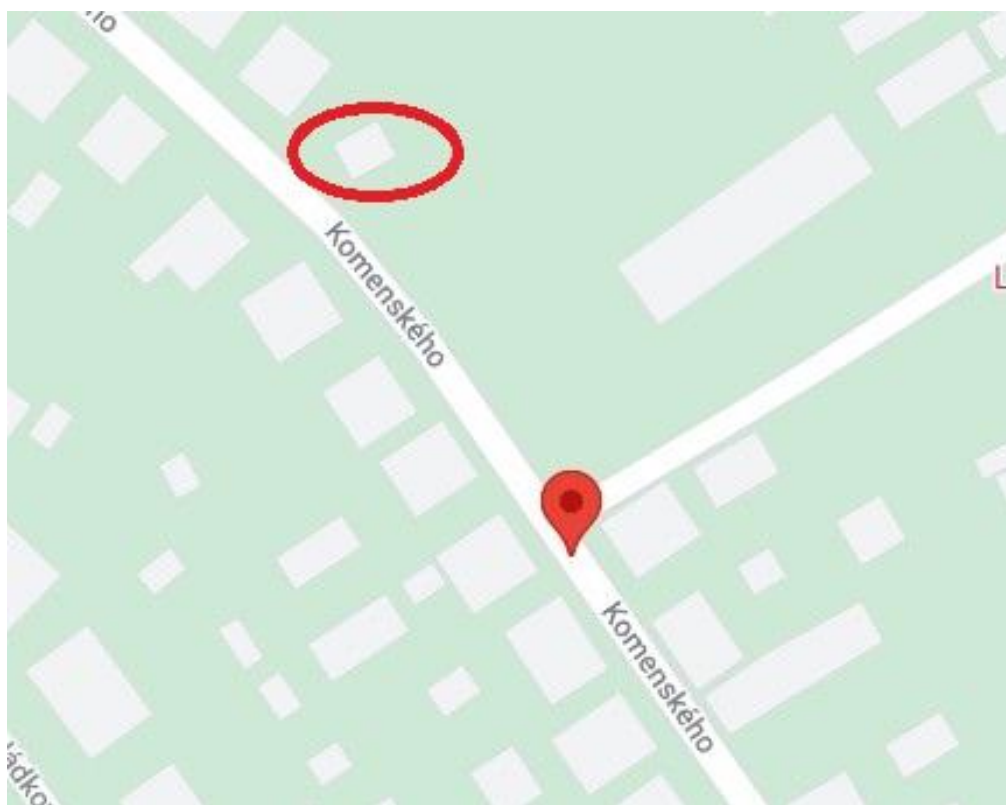
Tabuľka 4. Základné parametre objektu predmetu EA

Počet objektov	1		
	Vykurovaný objem	Ochladzovaná plocha	Faktor tvaru objektu
	V	A	A/V
	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	1/m
1   ZŠ Batizovce	5 502	2 323	0,422
<b>Spolu</b>	<b>5 502</b>	<b>2 323</b>	<b>0,422</b>

#### 2.1.1 Situácia

Na nasledujúcom obrázku je znázornený situačný plán hodnoteného objektu.

Obrázok 1. Situačný plán hodnoteného objektu (zdroj: <https://www.google.com/maps/...>)



## 2.1.2 Základný popis hodnoteného objektu

Predmetný objekt sa nachádza v obci Batizovce na ulici Komenského 333.

### 2.1.2.1 ZŠ, Batizovce

**Účel využitia** – Objekt je trojpodlažný. V priestoroch objektu sú umiestnené priestory základnej školy (učebne, kabinety, šatne, sprchy, sociálne zariadenia, chodby) priestory kuchyne a jedálne.

**Architektúra** – Objekt je založený na základových pásoch. Podlahy sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností. Objekt je murovaný z tehlového muriva. Strecha je sedlová. Okná a dvere na objekte sú plastové s izolačným zasklením.



**Vykurovací systém** – Objekt je vykurovaný prostredníctvom troch kondenzačných kotlov na zemný plyn. Kotle sú nainštalované v kotolni. Vykurovanie v objekte je teplovodné dvojúrovňové. Rozvody vykurovacej vody sú pôvodné ocelové, prípadne sú použité nerezové rozvody. Vykurovacie telesá sú článkové ocelové a liatinové s uzatváracími armatúrami.

**Systém prípravy TV** – Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná prostredníctvom elektrických prietokových ohrievačov umiestnených v priestoroch školy. Systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestu odberu, výtokovej armatúre.

**Osvetlenie** – V súčasnosti sú v objekte nainštalované osvetľovacie telesá rôznych druhov a výkonov (žiarivkové a žiarovkové svietidlá). Ovládanie osvetľovacích telies je manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach.

## 2.2 Údaje o energetických vstupoch

### 2.2.1 Ročná výška energetických vstupov

Nasledujúce tabuľky sú spracované na základe údajov o spotrebe elektriny a zemného plynu v rokoch 2018, 2019 a 2020. Cena nakupovanej elektriny v roku 2020 bola 204,54 €/MWh bez DPH. Cena nakupovaného zemného plynu v roku 2020 bola 53,28 €/MWh bez DPH.

**Bilančná cena elektriny je 145,61 €/MWh bez DPH.** Cena energie zahŕňa len variabilnú zložku a s tým súvisiace poplatky. V bilančnej cene nie je zahrnutá platba za tarifu za príkon (A).

**Bilančná cena zemného plynu je 53,28 €/MWh bez DPH.** Cena energie zahŕňa len variabilnú zložku a s tým súvisiace poplatky. V bilančnej cene nie je zahrnutá fixná mesačná sadzba.

Bilančná cena je použitá aj pri výpočtoch prínosov navrhnutých racionalizačných opatrení.

**Všetky údaje v ekonomických jednotkách sú v tomto EA uvedené bez DPH.**

### 2.2.1.1 Údaje o priemerných energetických vstupoch

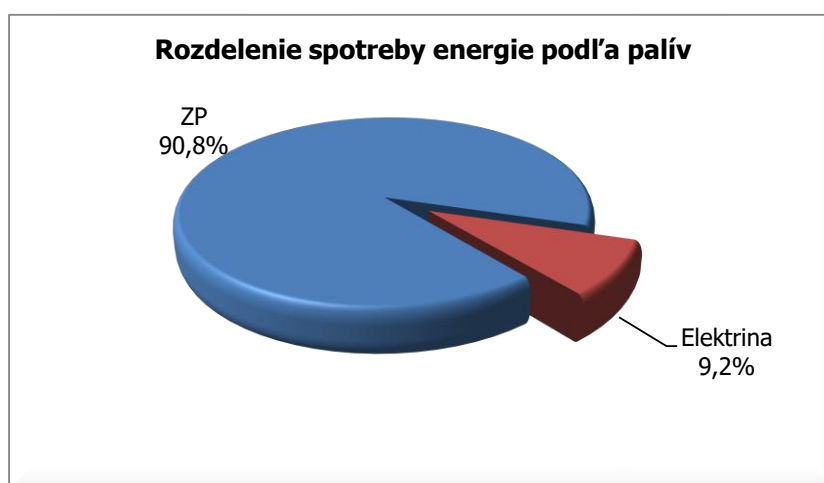
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2018 – 2020 v cenách roku 2020.

Tabuľka 5. *Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2018 - 2020*

Obdobie	2018 - 2020				
Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh	Ročné náklady €/r bez DPH
Zemný plyn	tis. m <sup>3</sup>	16,27	9,522	154,94	8 255,9
Elektrina	MWh	15,78	1,000	15,78	2 297,7
Teplo	MWh		1,000		
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833		
Čierne uhlie	t		4,778-8,528		
Koks	t		7,361-7,917		
Iné tuhé fosílné palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t		11,111		
Biomasa	t				
Benzín	t		12,222		
Nafta	t		11,663		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN3				
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		0,278		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		1		
Iné palivá	t				
Energetické vstupy celkom				170,72	10 553,6
Zmena stavu zásob					
<b>Celkom spotreba palív a energie</b>		-	-	<b>170,72</b>	<b>10 553,6</b>

Na nasledujúcich obrázkoch sú uvedené priemerné hodnoty podielov nákupu jednotlivých energií a podielov nákladov na nákup energií v rokoch 2018-2020. Obrázky slúžia na vykreslenie rozloženia spotreby a nákupu jednotlivých energetických médií.

Obrázok 2. *Rozdelenie energie podľa palív*





Obrázok 3. Rozdelenie nákladov na energie podľa palív



Za účelom zohľadnenia vplyvov klimatických podmienok v lokalite bol vykonaný prepočet spotreby tepla na vykurovanie dennostupňovou metódou a bola aj určená hodnota spotreby tepla na vykurovanie za účelom kontroly a určenia skutočnej výšky tepelnej straty objektu. Normalizované podmienky sú definované počtom 3 422 dennostupňov. Prepočet spotreby tepla pre na vykurovanie dennostupňovou metódou je uvedený v nasledujúcej tabuľke. Údaje v tabuľke vychádzajú zo spotreby tepla na vykurovanie.

Tabuľka 6. *Prepočet spotrieb tepla na ÚK dennostupňovou metódou v MWh/rok*

Položka	2018	2019	2020	Priemer
<b>Skutočná spotreba na vykurovanie [MWh/rok]</b>	162	164	140	<b>155</b>
<b>Spotreba UK prepočítaná [MWh/rok]</b>	143	137	135	<b>138</b>
<b>Dennostupne skutočné PP</b>	3 874	4 092	3 550	<b>3 839</b>
<b>Podiel dennostupňov skut./normal.</b>	1,13	1,20	1,04	<b>1,12</b>

Vykurovacie obdobie pre potreby výpočtu je charakterizované počtom dennostupňov, ktoré sú vypočítané z počtu vykurovacích dní a priemernej vonkajšej teploty v jednotlivých dňoch vykurovacieho obdobia daného roku.

V nasledujúcej tabuľke sú energetické vstupy prepočítané dennostupňovou metódou t.j. spotreba tepla potrebná na vykurovanie (UK) je prepočítaná na priemerné dennostupne za roky 2018 - 2020.



Tabuľka 7. *Údaje o priemerných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2018 - 2020*

Obdobie	2018 - 2020				
Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť'	Obsah energie	Ročné náklady
			MWh/jedn.	MWh	€/r bez DPH
Zemný plyn	mN <sup>3</sup>	14 497,81	9,522	138,05	7 355,8
Elektrina	MWh	15,78	1,000	15,78	2 297,7
Teplo	MWh		1,000		
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833		
Čierne uhlie	t		4,778-8,528		
Koks	t		7,361-7,917		
Iné tuhé fosílné palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t		11,111		
Biomasa	t				
Benzín	t		12,222		
Nafta	t		11,663		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN3				
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		0,278		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		1		
Iné palivá	t				
Energetické vstupy celkom				153,83	9 653,5
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	153,83	9 653,5

## 2.2.2 Nákup a štruktúra cien energií

Dodávateľom elektriny v r. 2020 bola spoločnosť Východoslovenská energetika a.s., Mlynská 31, 042 91 Košice, IČO: 44 483 767, IČ DPH: SK 202 273 0457. Štruktúra ceny pre elektrinu bola v roku 2020 zložená z nasledovných položiek.

Tabuľka 8. *Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2020 - 31.12.2020*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
<b>Za dodávku silovej elektriny</b>		
Dodávka elektriny	€/kWh	0,071300
Spotrebná daň	€/kWh	0,001320
<b>Za poskytnutie distribučných služieb</b>		
Distribúcia elektriny, tarifa za distribúciu elektriny bez strát vrátane prenosu elektriny VT	€/kWh	0,032700
Zložka tarify za výkon (cena za istič)	€/A	0,680700
Distribúcia elektriny, tarifa za straty v NN	€/kWh	0,008771
Systémové služby	€/kWh	0,006212
Prevádzkovanie systému	€/kWh	0,023621
Odvod do Národného jadrového fondu	€/kWh	0,003270

Dodávateľom zemného plynu v r. 2020 bola spoločnosť Slovenský plynárenský priemysel, a.s., Mlynské nivy 44/a, 825 11 Bratislava, IČO: 35815256, IČ DPH: SK2020259802, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Bratislava 1, Oddiel Sa, Vložka číslo 2749/B.

Štruktúra ceny pre zemný plyn bola v roku 2020 zložená z nasledovných položiek.

Tabuľka 9. *Štruktúra ceny za zemný plyn v období 01.01.2020 - 31.12.2020*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
<b>Služby obchodníka</b>		
Fixná mesačná sadzba (FMS)	€/mesiac	2,06000000
Sadzba za odobratý plyn (SOP)	€/kWh	0,03280000
<b>Distribúcia plynu</b>		
Fixná mesačná sadzba (FMS)	€/mesiac	24,72000000
Sadzba za odobratý plyn (SOP)	€/kWh	0,00320000
<b>Preprava plynu</b>		
Sadzba za odobratý plyn (SOP)	€/kWh	0,00240000
<b>Skladovanie plynu</b>		
Sadzba za odobratý plyn (SOP)	€/kWh	0,00250000

## 2.2.3 Údaje o vstupujúcich energiách

### 2.2.3.1 Nákup elektriny

V nasledujúcich tabuľkách je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2018 – 2020. Profil spotreby elektriny na mesačnej báze za hodnotené obdobie je uvedený v nasledujúcich grafoch. Kópie faktúr za spotrebovanú elektrinu sú prílohou energetického auditu.

Tabuľka 10. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

2018	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	1,48	217,86	261,43
február	1,03	160,23	192,28
marec	1,20	182,29	218,75
apríl	0,98	154,68	185,62
máj	0,85	138,12	165,74
jún	0,92	146,46	175,75
júl	0,37	76,72	92,06
august	0,37	76,98	92,38
september	0,91	146,47	175,76
október	1,48	218,36	262,03
november	1,48	218,62	262,34
december	1,30	195,13	234,16
<b>Spolu</b>	<b>12,36</b>	<b>1 931,92</b>	<b>2 318,30</b>

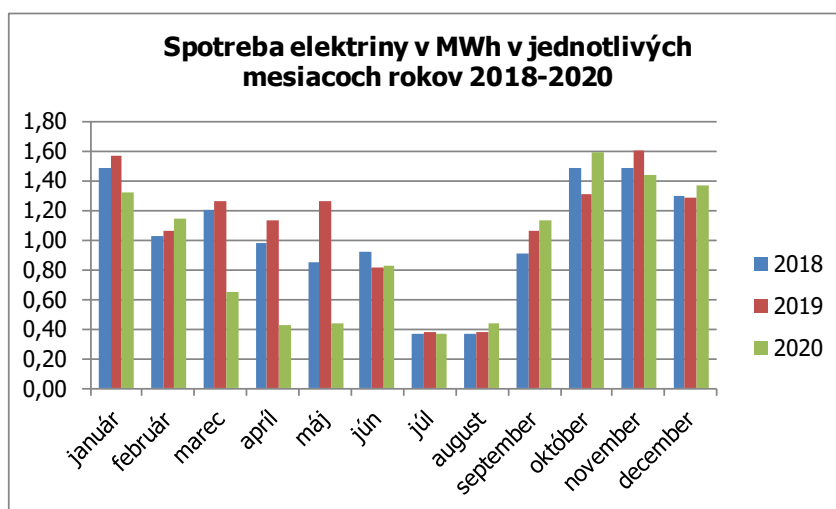
Tabuľka 11. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2019*

2019	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac	MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	1,57	239,99	287,99
február	1,06	172,59	207,11
marec	1,26	199,01	238,81
apríl	1,14	182,72	219,26
máj	1,26	198,89	238,67
jún	0,82	139,91	167,89
júl	0,38	81,59	97,91
august	0,38	82,26	98,71
september	1,06	172,20	206,64
október	1,30	204,90	245,88
november	1,60	244,51	293,41
december	1,28	201,95	242,34
<b>Spolu</b>	<b>13,09</b>	<b>2 120,52</b>	<b>2 544,62</b>

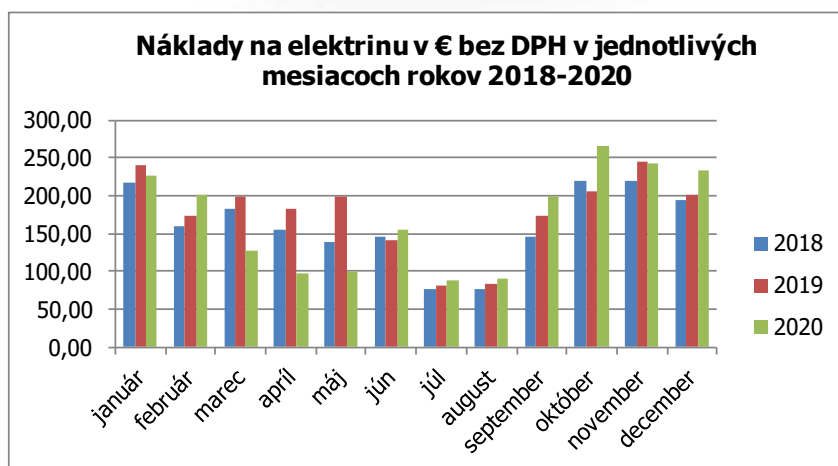
Tabuľka 12. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

2020	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac	MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	1,31	225,25	270,30
február	1,14	200,15	240,18
marec	0,64	128,06	153,67
apríl	0,42	96,29	115,55
máj	0,44	98,48	118,18
jún	0,83	154,74	185,69
júl	0,37	88,59	106,31
august	0,44	89,18	107,02
september	1,13	198,70	238,44
október	1,59	264,99	317,99
november	1,44	243,24	291,89
december	1,37	233,52	280,22
<b>Spolu</b>	<b>11,12</b>	<b>2 021,19</b>	<b>2 425,43</b>

Obrázok 4. *Spotreba elektriny v MWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2018 - 2020*



Obrázok 5. Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2018 - 2020



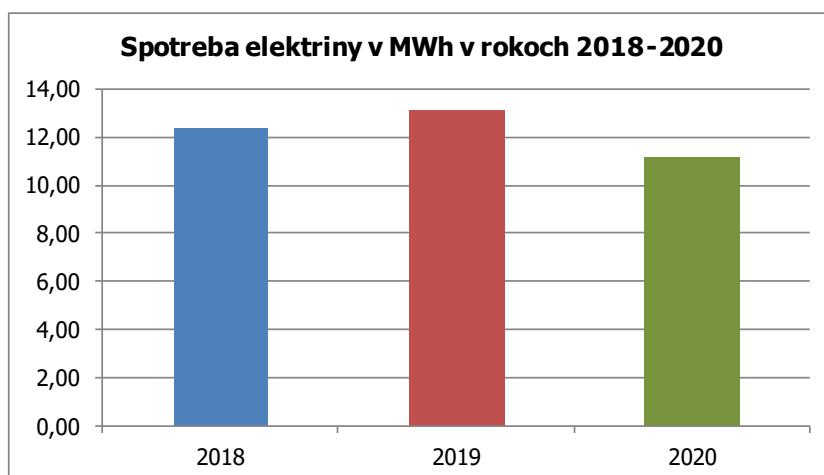
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2018 – 2020

Tabuľka 13. Spotreba elektriny v rokoch 2018 - 2020

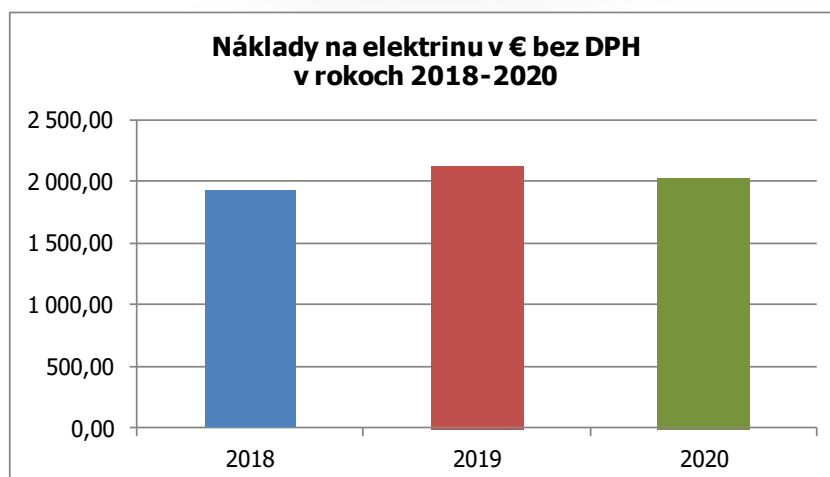
Rok	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
2018	12,36	1 931,92	2 318,30
2019	13,09	2 120,52	2 544,62
2020	11,12	2 021,19	2 425,43
<b>Spolu</b>	<b>12,19</b>	<b>2 024,54</b>	<b>2 429,45</b>

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2018 – 2020.

Obrázok 6. Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2018 - 2020



Obrázok 7. Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2018 - 2020



### 2.2.3.2 Nákup zemného plynu

Fakturačný odpočet spotreby zemného plynu sa pre budovu vykonáva 1x ročne. Pribehový profil spotreby zemného plynu aspoň na mesačnej báze za jeden ucelený rok nebolo možné zistiť. Kópie faktúr za spotrebovaný zemný plyn sú prílohami energetického auditu.

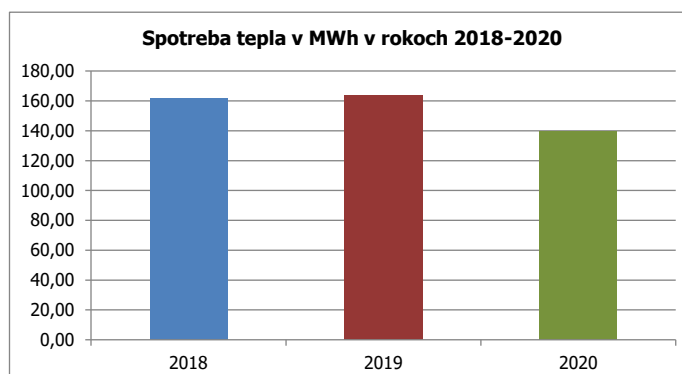
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2018 - 2020.

Tabuľka 14. Spotreba zemného plynu v rokoch 2018 - 2020

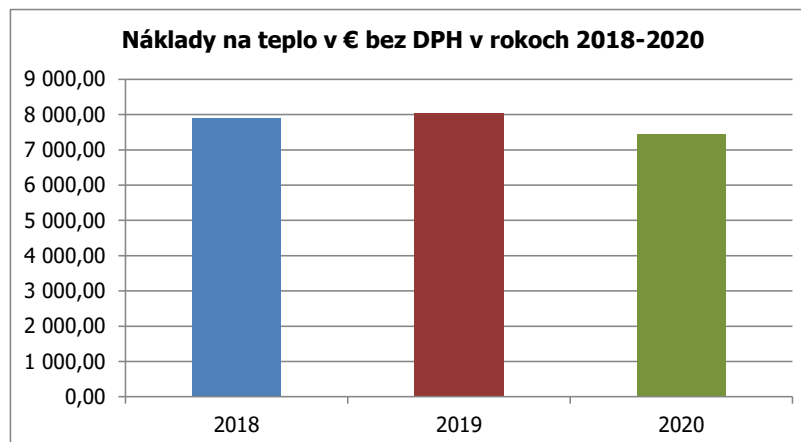
Rok	ZP	Dodané množstvo tepla	Základ dane	Platba
		MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
	m3			
2018	16 970	161,59	7 885,10	9 462,12
2019	17 183	163,62	8 043,67	9 652,40
2020	14 663	139,62	7 439,52	8 927,42
<b>Priemer</b>	<b>16 272</b>	<b>154,94</b>	<b>7 789,43</b>	<b>9 347,31</b>

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2018 – 2020.

Obrázok 8. Spotreba zemného plynu v MWh v rokoch 2018 - 2020



Obrázok 9. Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2018 - 2020



## 2.3 Zásobovanie energiou

### 2.3.1 Zásobovanie elektrinou

Elektrina pre potreby hodnoteného objektu bola v roku 2020 nakupovaná od dodávateľa elektriny Východoslovenská energetika a.s., Mlynská 31, 042 91 Košice,

Z poistkovej skrine RIS2 je káblom AYKY napojený rozvádzač RE upevnený na vonkajšej stene objektu. Kábel je uložený pod omietkou, istený v poistkovej skrinke RIS2 poistkami.

Rozvodná sieť: 3/PEN AC 400/230V, 50 Hz/TN-C

Obrázok 10. Elektromer



### 2.3.2 Zásobovanie zemným plynom

Zemný plyn pre potreby hodnoteného objektu bol v roku 2020 nakupovaný od dodávateľa zemného plynu Slovenský plynárenský priemysel, a.s., Mlynské nivy 44/a, 825 11 Bratislava.

Objekt je napojený na nízkotlakový rozvod zemného plynu cez doregulačnú stanicu plynu.

Obrázok 11. Plynomer



## 2.4 Charakteristika objektu

### 2.4.1 Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté tepelno-technické parametre hodnoteného objektu.

Tabuľka 15. *Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu*

Označenie / Názov budovy		Tepelný príkon (strata)	Podlahová plocha (vykurovaná)	Spotreba tepla na vykurovanie	Merná spotreba tepla na vykurovanie
		kW	m <sup>2</sup>	kWh	kWh/m <sup>2</sup>
1	ZŠ Batizovce	113	1 733	97 134	56,05
<b>Spolu / priemer</b>		<b>113</b>	<b>1 733</b>	<b>97 134</b>	<b>56,05</b>

### 2.4.2 Vykurovanie

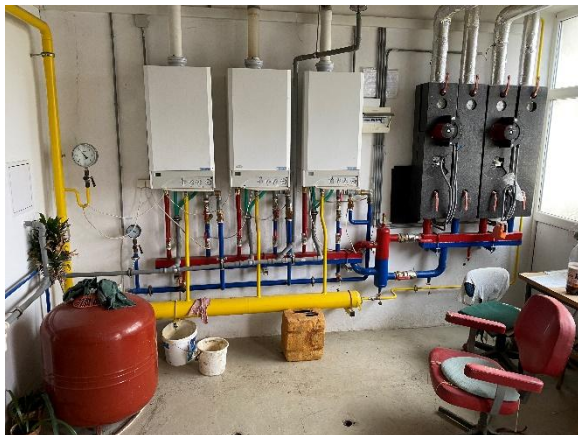
Objekt vykurovaný. Zdrojom tepla pre predmetný objekt je plynová kotolňa. V priestoroch kotolne sú nainštalované tri plynové kondenzačné kotle Thermona, typ THERM 45 KD. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrovňová s núteným obehom. V kotolni je umiestnený rozdeľovač a zberač, z ktorého sú napájané vetvy pre ÚK. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehových čerpadiel Grundfos s elektronickou reguláciou otáčok.

Tabuľka 16. *Základné parametre zdroja tepla*

Ozn.	Výrobca	Typ	Výrobné číslo	Rok výroby	Menovitý tepelný výkon
					kW
K1	Thermona	THERM 45 KD	0004/02/10	2010	45,0
K2	Thermona	THERM 45 KD	0005/02/10	2010	45,0
K3	Thermona	THERM 45 KD	0006/02/10	2010	45,0



Obrázok 12. Zdroj tepla



V nasledujúcej tabuľke je uvedená základná ročná bilancia premeny energie vo vlastnom zdroji v PK.

Tabuľka 17. Ročná bilancia premeny energie vo vlastnom zdroji

r.	Názov	Jednotka	Hodnota
1	Nainštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0,0
2	Nainštalovaný tepelný výkon celkom	MW	0,135
3	Dosiahnuteľný elektrický výkon celkom	MW	0,0
4	Pohotový elektrický výkon celkom	MW	0,0
5	Výroba elektriny	MWh	0,0
6	Predaj vyrobenej elektriny	MWh	0,0
7	Vlastná spotreba elektriny	MWh	0,0
8	Spotreba energie na výrobu elektriny	MWh	0,0
9	Výroba využiteľného tepla	MWh	133,9
10	Predaj vyrobeného využiteľného tepla	MWh	0,0
11	Spotreba energie na výrobu využiteľného tepla	MWh	138
12	Spotreba energie celkom	MWh	138
13	Ročná energetická účinnosť zdroja	bezrozmerné číslo alebo %	97,00%
14	Ročná energetická účinnosť výroby elektriny		0,00%
15	Ročná energetická účinnosť výroby využiteľného tepla		97,00%
16	Špecifická spotreba energie na výrobu elektriny	MWh/MWh	0,0
17	Špecifická spotreba energie na výrobu využiteľného tepla	MWh/MWh	1,0
18	Ročné využitie inštalovaného elektrického výkonu	h/r	0,0
19	Ročné využitie dosiahnuteľného elektrického výkonu	h/r	0,0
20	Ročné využitie pohotového elektrického výkonu	h/r	0,0
21	Ročné využitie inštalovaného tepelného výkonu	h/r	992

Z uvedenej tabuľky vyplýva ročné využitie inštalovaného výkonu plynových kotlov je cca 992 hodín. Ročná energetická účinnosť výroby tepla je na úrovni 97,00%.

Rozvody vykurovacej vody sú ocelové. Vykurovacie telesá sú ocelové doskové, ocelové článkové, liatinové článkové a rebríky. Na vykurovacích telesách sú nainštalované termoregulačné ventily prevažne s termostatickými hlavicami.

V nasledujúcej tabuľke je uvedený zoznam vykurovacích telies v jednotlivých miestnostiach hodnoteného objektu.



Tabuľka 18. *Vykurovacie telesá*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Trieda	oceľové článkové	2	TRV + hlavica
Chodba	oceľové článkové	1	TRV + hlavica
WC	oceľové doskové	3	TRV + hlavica
Riaditeľňa	oceľové doskové	2	TRV + hlavica
Trieda	oceľové doskové	3	TRV + hlavica
Kabinet	liatinové článkové	1	TRV + hlavica
Trieda	oceľové článkové	1	TRV + hlavica
Zborovňa	oceľové doskové	3	TRV + hlavica
WC	oceľové doskové	1	TRV + hlavica
Upratovačka	oceľové článkové	1	TRV + hlavica
WC	oceľové článkové	1	TRV + hlavica
Sklad	oceľové článkové	1	TRV + hlavica
Upratovačka	oceľové článkové	1	TRV + hlavica
Sklad	oceľové článkové	1	TRV + hlavica
Trieda	oceľové doskové	1	TRV + hlavica
Trieda	oceľové doskové	1	TRV + hlavica
Kabinet	oceľové doskové	1	TRV + hlavica
Sprcha	oceľové doskové	1	TRV + hlavica
Sklad	oceľové doskové	1	TRV + hlavica
Upratovačka	oceľové článkové	1	TRV + hlavica
Trieda	oceľové článkové	1	TRV + hlavica
Kabinet	oceľové doskové	1	TRV + hlavica
Kabinet	oceľové doskové	1	TRV + hlavica
Sklad	oceľové doskové	1	TRV + hlavica
Trieda	oceľové doskové	1	TRV + hlavica
Trieda	oceľové článkové	1	TRV + hlavica
Chodba	oceľové článkové	1	TRV + hlavica
Trieda	oceľové článkové	1	TRV + hlavica
Trieda	oceľové článkové	1	TRV + hlavica
Ekonomka	oceľové doskové	1	TRV + hlavica
Trieda	oceľové doskové	1	TRV + hlavica
Chodba	oceľové doskové	1	TRV + hlavica
Trieda	oceľové doskové	1	TRV + hlavica
WC	oceľové doskové	1	TRV + hlavica

Obrázok 13. *Vykurovacie telesá*



### 2.4.3 Príprava teplej vody

Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná prostredníctvom elektrických prietokových ohrievačov umiestnených v jednotlivých miestnostiach. Systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestu odberu, výtokovej armatúre.

Obrázok 14. Elektrické prietokové ohrievače



### 2.4.4 Osvetlenie

V súčasnosti sú v objekte nainštalované osvetľovacie telesá rôznych druhov a výkonov (žiarivkové a žiarovkové svietidlá). Ovládanie osvetľovacích telies je manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach. Elektrická inštalácia je zhotovená káblami a vodičmi v inštalčných trubkách pod omietkou. Stropné svietidlá sú osadené v celom objekte, použité sú prisadené svietidlá. Pre posúdenie spotreby elektriny osvetlenia sme vychádzali z podkladov získaných počas obhliadky objektov a podkladov poskytnutých zadávateľom EA.

Obrázok 15. Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu



V nasledujúcej tabuľke je uvedený zoznam osvetľovacích telies v jednotlivých miestnostiach hodnoteného objektu.

Tabuľka 19. *Osvetľovacie telesá*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkon	Celkový príkon
		[ks]	[W]	[W]
Trieda	žiarivkové	1	72	72
Chodba	žiarivkové	1	72	72
WC	žiarovkové	2	60	120
Riaditeľňa	žiarovkové	2	60	120
Trieda	LED	3	10	30
Kabinet	LED	7	5	35
Trieda	žiarivkové	7	15	105
Zborovňa	žiarivkové	2	15	30
WC	LED	5	15	75
Upratovačka	LED	2	20	40
WC	LED	5	20	100
Sklad	LED	1	20	20
Upratovačka	LED	1	20	20
Sklad	žiarovkové	1	60	60
Trieda	LED	1	15	15
Trieda	LED	12	10	120
Kabinet	LED	4	10	40
Sprcha	LED	3	20	60
Sklad	LED	19	10	190
Upratovačka	LED	4	10	40
Trieda	žiarivkové	1	72	72
Kabinet	LED	1	10	10
Kabinet	žiarivkové	4	72	288
Sklad	LED	1	10	10
Trieda	LED	6	10	60
Trieda	žiarivkové	1	36	36
Chodba	LED	2	5	10
Trieda	žiarivkové	1	36	36
Trieda	žiarivkové	1	18	18
Ekonomka	žiarivkové	1	36	36
Trieda	žiarivkové	1	15	15
Chodba	žiarivkové	1	72	72
Trieda	žiarivkové	1	116	116
WC	žiarovkové	1	60	60
Trieda	žiarivkové	1	116	116
Chodba	žiarivkové	1	36	36
WC	LED	1	10	10
Riaditeľňa	žiarovkové	1	60	60
Trieda	žiarivkové	1	36	36
Kabinet	LED	1	10	10
Trieda	LED	4	5	20
Zborovňa	LED	4	5	20
WC	žiarovkové	1	40	40
Upratovačka	žiarovkové	1	60	60
WC	žiarivkové	1	72	72
Sklad	žiarivkové	1	36	36
Upratovačka	žiarovkové	1	60	60
Sklad	LED	4	5	20
Trieda	žiarivkové	1	18	18
Trieda	LED	4	5	20
Kabinet	žiarivkové	1	18	18
Sprcha	LED	6	5	30
Sklad	LED	5	5	25

Upratovačka	žiarivkové	1	72	72
Trieda	žiarivkové	1	72	72
Kabinet	žiarovkové	1	60	60
Kabinet	žiarivkové	1	18	18
Sklad	LED	2	5	10
Trieda	žiarovkové	3	60	180
Trieda	žiarivkové	1	72	72
Chodba	žiarovkové	1	60	60
Trieda	žiarovkové	1	60	60
Trieda	žiarovkové	1	60	60

#### 2.4.4.1 Osvetlenie – hygienické požiadavky noriem

Požiadavky normy na osvetlenie rôznych druhov priestorov sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 20. *Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1*

Ref. číslo	Druh priestoru	$E_m$ lx	$R_a$ -	Poznámka z normy
<b>3</b>	<b>Administratívne priestory</b>			
<b>3.2.1</b>	Archivovanie dokladov, kopírovanie atď.	300	80	
<b>3.2.2</b>	Písanie, písanie na stroji, čítanie, spracovanie údajov	500	80	Práca s DSE: pozri 4.11
<b>3.2.5</b>	Konferenčné a zasadacie miestnosti	500	80	Osvetlenie má byť regulovateľné
<b>3.2.6</b>	Recepcia	300	80	
<b>3.2.7</b>	Archívy	200	80	
<b>5.1</b>	<b>Všeobecné miesta</b>			
<b>5.1.1.</b>	Vstupné haly	100	80	
<b>5.1.2</b>	Šatne	200	80	
<b>5.2.</b>	<b>Reštaurácie</b>			
<b>5.2.2</b>	Kuchyne	500	80	
<b>5.2.4</b>	Samoobslužné reštaurácie	200	80	
<b>1.1</b>	<b>Komunikačné zóny</b>			
<b>1.1.1</b>	Komunikačné priestory a chodby	100	40	Osvetlenosť na úrovni podlahy
<b>1.1.2</b>	Schody, eskalátory, pohyblivé chodníky	150	40	
<b>1.2</b>	<b>Miestnosti na oddych a hygienu</b>			
<b>1.2.1</b>	<b>Bufety a kuchynky</b>	<b>200</b>	<b>80</b>	
<b>7.13</b>	<b>Laboratóriá a lekárne</b>			
<b>7.13.1</b>	<b>Celkové osvetlenie</b>	<b>500</b>	<b>80</b>	
<b>2.7</b>	<b>Výroba potravín a pochutín</b>			
<b>2.7.1</b>	Pracovné miesta a zóny – v priestoroch pivovarov, sladovní – v umyvárňach, plniarňach sudov, čistiarňach, filtrárňach, škrabárňach – v kuchyniach konzervární a čokoládovní – v cukrovaroch – v sušiarňach a fermentovniach surového tabaku, vo fermentačných pivniciach	200	80	
<b>2.7.7</b>	<b>Laboratóriá</b>	500	80	
<b>1.4</b>	<b>Skladištia a chladiarne</b>			
<b>1.4.1</b>	Skladištia a zásobárne	100	60	
<b>1.4.2</b>	Expedície a baliarne	300	60	

V rámci vypracovania energetického auditu sme posudzovali príkony a spotreby inštalovaného osvetlenia v jednotlivých miestnostiach hodnoteného objektu. V

nasledujúcich tabuľkách sme zohľadňovali využitie osvetlenia danej budovy na základe jej účelu, obsadenosti, konštantnej osvetlenosti a využitia denného svetla. Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v objekte je zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 21. *Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte*

Kategória budovy	Jednotka	Hodnota
Celkový inštalovaný príkon osvetlenia $P_n$	kW	12,9
Doba prevádzky s denným svetlom $t_D$	h/rok	2 400
Doba prevádzky bez denného svetla $t_N$	h/rok	0
Činiteľ závislosti na dennom svetle $F_D$	-	0,9
Činiteľ závislosti na obsadení budovy $F_O$	-	0,7
Činiteľ konštantnej obsadenosti $F_C$	-	0,8
<b>Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie</b>	<b>kWh/rok</b>	<b>15 946</b>
<b>Upravená ročná spotreba energie na osvetlenie</b>	<b>kWh/rok</b>	<b>5 581</b>

V objekte sú nainštalované svietidlá rôznych druhov a výkonov – žiarivky a žiarovky. Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 15 946 kWh/rok. Upravená ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 5 581 kWh/rok.

#### 2.4.5 Chladenie a klimatizácia priestorov

V hodnotenom objekte nie sú nainštalované žiadne chladiace a klimatizačné zariadenia.

#### 2.4.6 Ostatná spotreba elektriny

Na ostatnej spotrebe elektriny v hodnotenom objekte sa podieľajú hlavne elektrické zariadenia súvisiace s prevádzkou objektu.

### 3 Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA

#### 3.1 Ročná energetická bilancia súčasného stavu

Aby bolo možné navrhnuť a vyhodnotiť opatrenia zamerané na úsporu energie, je nevyhnutné zostaviť energetickú bilanciu hodnoteného objektu.

Za účelom zostavenia energetickej bilancie v nasledovnom formáte (podľa druhu energie), sme vychádzali z vypočítaného normalizovaného modelu jednotlivých druhov spotrieb hodnoteného objektu napasovaného na fakturované spotreby, tzv. **prevádzkové hodnotenie**. Spotreba energie na vykurovanie je prepočítaná dennostupňovou metódou na normalizované podmienky. Ďalej sme vychádzali z matematických modelov pre posúdenie spotreby energie a ostatnej spotreby.

Pre zostavenie energetickej bilancie sme vychádzali z fakturačných podkladov o ročnej spotrebe energie v rokoch 2018 - 2020. Náklady sú v bilančných cenách roku 2020.

Nasledujúca energetická bilancia je vypracovaná za účelom preukázania objektívnosti ekonomických prínosov navrhovaných energeticky úsporných opatrení, a tiež navrhnutého energeticky úsporného projektu. Uvádzame ju preto aj v súhrnných tabuľkách ako porovnávaciu úroveň.

Tabuľka 22. *Energetická bilancia – súčasný stav*

R	Spotreba palív a energie v klimaticky normálnom roku	Forma energie	Súčasný stav	
			Energia	Náklady
			MWh/r	€/r bez DPH
<b>1</b>	<b>Celková spotreba palív a energie</b>		<b>153,83</b>	<b>9 653,5</b>
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	97,13	5 175,7
		Elektrina	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	3,47	504,7
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	4,14	220,7
		Elektrina	0,00	0,00
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	36,77	1 959,4
		Elektrina	0,00	0,00
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,04	5,3
7	Straty pri akumulácii TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,16	23,1
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	1,36	198,5
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	5,58	812,7
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	5,17	753,5



## 4 Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie

### 4.1 Beznákladové opatrenia

Okrem technických predpokladov môžu používatelia objektu príslušným konaním prispieť k úspore energie. Navrhujeme zamyslieť sa nad nižšie uvedenými beznákladovými opatreniami, ktoré sa dajú aplikovať všeobecne v takmer každom objekte.

#### 4.1.1 Energetický manažment objektov a správanie používateľov

Energetické straty objektov závisia nielen od tepelno-technických vlastností, ale tiež od správania sa používateľov v objektoch. Nadmerné vetranie alebo prekurovanie môže výrazne zvýšiť spotrebu tepla. Podobne nehospodárna prevádzka elektrických spotrebičov, či zbytočné svietenie môžu neúmerne zvýšiť spotrebu elektrickej energie. Organizačnými opatreniami, ktorých vyústením by mala byť zmena správania sa používateľov vo vzťahu k spotrebe energií, možno dosiahnuť úspory vo výške 3 až 5%. Patrí sem napr. obmedzenie svietenia na dobu pobytu osôb v miestnosti, hospodárna prevádzka elektrických spotrebičov, obmedzenie doby vetrania, minimalizácia únikov tepla zatváraním dverí medzi vykurovaným a nevykurovaným priestorom, resp. medzi ochladzovaným priestorom a priestorom s neupravovaným vnútornými podmienkami, atď. Úlohou energetického manažmentu je tiež súhrn činností, ktoré v konečnom dôsledku vedú k úsporám energie. Medzi ne patria nasledovné činnosti a opatrenia:

- ✓ opatrenia organizačného charakteru - osвета a apel na používateľov k hospodárnemu správaniu sa,
- ✓ sledovanie predpokladaného vývoja cien energie vedúce k vlastnému rozhodovaniu sa pri zásadných rekonštrukciách a zmenách palivovej, či energetickej základne,
- ✓ evidencia a vyhodnocovanie nameraných údajov (štatistické vyhodnocovanie, odhady spotreby energie),
- ✓ optimálne prevádzkovanie energetického zdroja najmä vo vzťahu k technickým parametrom a výrobcom stanovenej optimálnej oblasti práce tepelného stroja,
- ✓ vyhodnocovanie dopadov implementácie úsporných opatrení,
- ✓ obmedzenie/zákaz prevádzky určitých elektrických spotrebičov (hlavne elektrických ohrievačov, ventilátorov),
- ✓ zatváranie dverí vykurovaných alebo ochladzovaných miestností,
- ✓ zamedzenie nadmernému vetraniu oknami a dverami,
- ✓ realizácia útlmového režimu vykurovania v objektoch s denným režimom – aplikácia v nočných hodinách a hlavne v dobe neprítomnosti osôb,
- ✓ neprekurovať priestory - udržiavať teplotu v daných priestoroch na primeranej úrovni (zvýšenie teploty v priestoroch o 1°C znamená zvýšenie nákladov na vykurovanie o cca 3 až 5%),
- ✓ ekonomické hospodárenie s teplou vodou,
- ✓ kontrola doby svietenia a zhasínanie v priestoroch, kde sa už nezdržiavajú osoby,

Ročný priebeh spotreby tepla na vykurovanie (pri nainštalovaných meradlách tepla, ZP, elektriny) v prepočte na priemerné klimatické podmienky by mal byť porovnávaný s predchádzajúcimi obdobiami a na základe výsledkov by mali byť hľadané príčiny prípadného nárastu spotreby, predovšetkým v prechodnom období. Pre posudzovanie primeranosti spotreby tepla na vykurovanie je vhodné vyhodnocovať spotrebu tepla na jednotku vykurovanej plochy. Vyhodnocovanie týchto ukazovateľov je potrebné

vykonávať pravidelne (mesačne) a porovnávať s hodnotami za predchádzajúce obdobie.

## 4.2 Nízkonákladové opatrenia

### 4.2.1 Hydraulické vyregulovanie a termostatizácia sústavy

Pri tomto opatrení uvažujeme s inštaláciou nových termoregulačných ventilov s termostatickými hlavicami na vykurovacie telesá a s hydraulickým vyregulovaním celej vykurovacej sústavy.

Inštalácia termoregulačných ventilov s termostatickými hlavicami a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy - Pomocou termoregulačných ventilov s termostatickou hlavou je možné regulovať dodávky tepla do jednotlivých vykurovaných miestností a udržiavať v nich požadovanú teplotu podľa individuálnych požiadaviek užívateľov (miestna individuálna regulácia). Pre zabezpečenie správnej funkčnosti termoregulačných armatúr vo vykurovacom systéme budovy je potrebné zabezpečiť hydraulické vyregulovanie tepelných rozvodov vo vnútri budovy (vnútorné vyregulovanie). Týmto opatrením je možné v závislosti od správania sa užívateľov dosiahnuť úsporu tepla na vykurovanie o cca 10-15%.

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 23. *Hydraulické vyregulovanie a termostatizácia sústavy*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia termoregulačných ventilov s termostatickými hlavicami a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy	10 200 €
<b>Celkom</b>	<b>10 200 €</b>
<b>Ocenenie úspor energie</b>	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,26 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	145,61 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla zo ZP po realizácii opatrenia	16,88 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla zo ZP	53,28 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	937 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	10,9 roka

Tabuľka 24. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,003	0,003	0,000
TZL	0,003	0,003	0,000
SO <sub>2</sub>	0,014	0,014	0,000
NO <sub>x</sub>	0,029	0,027	0,002
CO <sub>2</sub>	33,006	29,250	3,756



Tabuľka 25. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
186,569	167,435	19,134

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 10,9 roka. Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

Pre potreby posúdenia vhodnosti projektu na GES sú výpočtové úspory energie **ponížené o 10%** voči úsporám stanoveným energetickým auditom.

Tabuľka 26. *Výpočet ročnej platby za GES*

<p>Výpočet <u>ročnej platby za GES</u> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru</p>				
<p><i>Hodnoty na vyplnenie:</i></p>				
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	10 200		Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%			
Trvanie zmluvy [roky]:	15			
Počet platieb za rok:	12			
<p><i>Vypočítané hodnoty:</i></p>				
Mesačná splátka [€]:	70,4		Ročné platby za GES [€]:	1 015
Suma splátok za rok [€]:	845,3			
Celkovo splatené [€]:	12 680			

Tabuľka 27. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	138,05
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	15,78
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	9 653
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	15,2
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,23
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	53,3
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	145,6
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	843
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	10 200
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	70
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	845
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	20,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	1 015
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	15 225
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	<b>nie</b>

Tabuľka 28. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	9 653	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	10 200
Garantované ročné úspory [€]	843	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	1 015	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	8,7	Kapitálové výdavky [€]	10 200
<p>Testy Eurostatu:</p> <p><b>1. Financovanie z verejných zdrojov [%]</b> → 0,0%</p> <p>(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)</p> <p><b>2. <math>\Sigma</math> garantované úspory <math>\geq \Sigma</math> platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)</b> → nie</p>			

Tabuľka 29. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 10% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Hydraulické vyregulovanie a termostatizácia sústavy
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 15,19 MWh/rok tepelnej energie a 0,23MWh/rok elektriny (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 10 200 € a celková úspora energie na úrovni 15,42 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	12,1 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	661,36 €/MWh

\* Jednoduchá návratnosť sa nezhoduje s jednoduchou návratnosťou v opatrení z dôvodu poníženia úspory energie o 10%.

#### 4.2.2 Modernizácia vnútorného osvetlenia

V rámci spracovania energetického auditu sme posudzovali príkony a spotreby osvetlenia nainštalovaného v hodnotenej budove. V súčasnosti sú v objekte nainštalované svietidlá rôzneho vyhotovenia a príkonov. Pri tomto opatrení uvažujeme s rekonštrukciou vnútorného osvetlenia, ktoré je na alebo za hranicou svojej životnosti.

Ako opatrenie navrhujeme uskutočniť výmenu pôvodných svietidiel v hodnotenom objekte za nové LED svietidlá. Príkony nových svietidiel budú nižšie, pričom bude zachovaná intenzita osvetlenia.

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 30. *Modernizácia vnútorného osvetlenia*

Opatrenie	Náklady
Modernizácia vnútorného osvetlenia	7 800 €
<b>Celkom</b>	<b>7 800 €</b>
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	2,92 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	145,61 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	426 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	18,3 roka

Tabuľka 31. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
	t/rok	Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,003	0,003	0,000
TZL	0,003	0,003	0,001
SO <sub>2</sub>	0,014	0,012	0,003
NO <sub>x</sub>	0,029	0,026	0,003
CO <sub>2</sub>	33,006	32,518	0,488

Tabuľka 32. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
186,569	180,137	6,432

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 18,3 roka. Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

Pre potreby posúdenia vhodnosti projektu na GES sú výpočtové úspory energie **ponížené o 10%** voči úsporám stanoveným energetickým auditom.

Tabuľka 33. *Výpočet ročnej platby za GES*

<p>Výpočet <u>ročnej platby za GES</u> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru</p>				
<p><i>Hodnoty na vyplnenie:</i></p>				
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	7 800	<p>Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):</p>	<p>20,0%</p>	
Úroková miera:	3,00%			
Trvanie zmluvy [roky]:	15			
Počet platieb za rok:	12			
<p><i>Vypočítané hodnoty:</i></p>				
Mesačná splátka [€]:	53,9	<p>Ročné platby za GES [€]:</p>	<p>776</p>	
Suma splátok za rok [€]:	646,4			
Celkovo splatené [€]:	9 969			

Tabuľka 34. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	138,05
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	15,78
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	9 653
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	2,63
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	145,6
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	383
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	7 800
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	54
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	646
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	20,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	776
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	11 640
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
$\Sigma$ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	<b>nie</b>

Tabuľka 35. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:				
			Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	9 653		Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	7 800
			Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Garantované ročné úspory [€]	383		Grant (EÚ) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15		FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	776		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:				
Garantované úspory [%]	4,0		Kapitálové výdavky [€]	7 800
Testy Eurostatu:				
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]			→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)				
2. Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)			→ nie	

Tabuľka 36. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 10% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Modernizácia vnútorného osvetlenia.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory elektriny by nemala byť nižšia ako 2,63 MWh/rok (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 7 800 € a celková úspora energie na úrovni 2,63 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	20,4 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	2 964,50 €/MWh

\* Jednoduchá návratnosť sa nezhoduje s jednoduchou návratnosťou v opatrení z dôvodu poníženia úspory energie o 10%.

#### 4.2.3 Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu

Objekt má k dispozícii časť vhodne orientovanej plochy netienenej strešnej konštrukcie, kde je možné umiestniť fotovoltaickú elektráreň (FVE), ktorá bude vyrábať elektrinu pre vlastnú dennú spotrebu. Uvažuje sa s inštaláciou 5 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 26 m<sup>2</sup>. Systém fotovoltaiky má byť z bezpečnostných dôvodov navrhovaný tak, aby nedochádzalo k dodávke vyprodukovanej elektrickej energie do distribučnej siete a to ani v prípadoch výpadkov v napájaní z distribučnej sústavy.

Pred samotnou realizáciou opatrenia sa odporúča vykonať statický výpočet a overiť tak nosnosť strešnej konštrukcie. Presný návrh riešenia je predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 37. *Inštalácia FVE*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 5 kWp	9 500 €
<b>Celkom</b>	<b>9 500 €</b>
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	5,52 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	145,61 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	804 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	11,8 roka

Tabuľka 38. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
	t/rok	Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,003	0,003	0,001
TZL	0,003	0,003	0,001
SO <sub>2</sub>	0,014	0,009	0,005
NO <sub>x</sub>	0,029	0,024	0,005
CO <sub>2</sub>	33,006	32,083	0,923

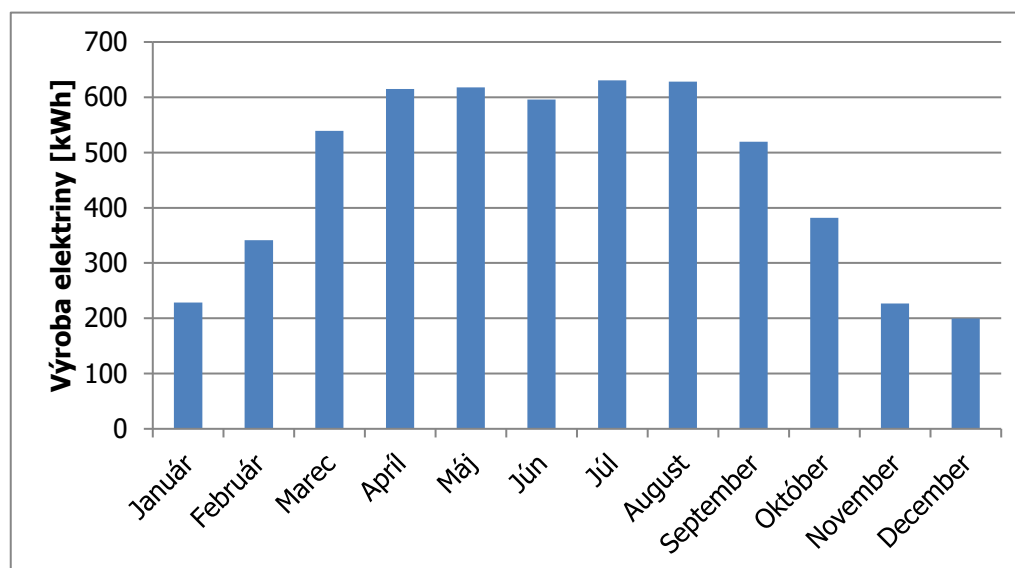
Tabuľka 39. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
186,569	174,416	12,153

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 11,8 rokov. Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

Pre potreby posúdenia vhodnosti projektu na GES sú výpočtové úspory energie **ponížené o 5%** voči úsporám stanoveným energetickým auditom.

Obrázok 16. *Výroba elektriny (FVE 5 kWp)*





Prevádzka budovy je 5 dní v týždni, preto je potrebné v rámci aktuálnej platnej legislatívy vyriešiť zabránenie pretokom do distribučnej sústavy formou odpájania zariadenia alebo jeho časti v čase vyššej výroby ako spotreby. V súčasnosti dochádza k úprave legislatívy (transpozícia tzv. zimného balíčka k smernici EÚ o energetickej efektívnosti) a je možné predpokladať, že v tejto veci dôjde v krátkom čase k zmene a bude možné prebytky predávať do distribučnej sústavy elektriny. Po zmene legislatívy je opatrenie vhodné na realizáciu formou garantovanej energetickej služby (GES), prípadne aj s vyšším výkonom a prebytky obchodovať pomocou poskytovateľa GES, alebo iného partnera.

Tabuľka 40. Výpočet ročnej platby za GES

<p>Výpočet <u>ročnej platby za GES</u> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru</p>				
<p><i>Hodnoty na vyplnenie:</i></p>				
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	9 500		Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%			
Trvanie zmluvy [roky]:	12			
Počet platieb za rok:	12			
<p><i>Vypočítané hodnoty:</i></p>				
Mesačná splátka [€]:	78,6		Ročné platby za GES [€]:	1 086
Suma splátok za rok [€]:	943,7			
Celkovo splatené [€]:	11 325			

Tabuľka 41. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

<b>Výpočet ročnej platby za GES</b>	<b>Jednotka</b>	<b>Hodnota</b>
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	138,05
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	15,78
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	9 653
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	5,25
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	145,6
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	764
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	9 500
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	12
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	79
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	944
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	15,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	1 086
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	13 032
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	<b>nie</b>

Tabuľka 42. *Testy Eurostatu*

<b>Hodnoty na vyplnenie:</b>			
		<b>Spôsob financovania:</b>	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	9 653	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	9 500
Garantované ročné úspory [€]	764	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	12	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	1 086	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
Garantované úspory [%]	7,9	Kapitálové výdavky [€]	9 500
<p>Testy Eurostatu:</p> <p><b>1. Financovanie z verejných zdrojov [%]</b> → 0,0% (s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)</p> <p><b>2. <math>\Sigma</math> garantované úspory <math>\geq</math> <math>\Sigma</math> platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)</b> → nie</p>			

Tabuľka 43. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Inštalácia FVE 5 kWp.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 5,25 MWh/rok elektriny (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 9 500 € a celková úspora energie na úrovni 5,25 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	12,4 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 810,21€/MWh

\* Jednoduchá návratnosť sa nezhoduje s jednoduchou návratnosťou v opatrení z dôvodu poníženia úspory energie o 5%.

## 4.3 Vysokónákladové opatrenia

### 4.3.1 Zateplenie obalových konštrukcií

Zatepl'ovanie obvodového a strešného plášťa je najúčinnnejšie opatrenie z hľadiska zníženia tepelných strát objektu. Ide o zvýšenie tepelného odporu pridaním tepelnej izolácie k existujúcim konštrukciám, ktoré sa podieľajú na tepelných stratách budovy. Zateplenie obvodového plášťa budovy je možné vykonať rôznymi izolačnými materiálmi, ktorých výber a použitie musí navrhnúť odborný projektant a zateplenie musí realizovať odborná firma. Dodatočné zateplenie musí byť navrhnuté a posúdené nielen z hľadiska tepelnej techniky, ale aj z hľadiska statiky.

Obvodové konštrukcie posudzovaného objektu v súčasnosti nespĺňajú požiadavku normy na tepelnú ochranu budov. Tieto konštrukcie odporúčame preto zatepliť kontaktným zatepl'ovacím systémom tak, aby bola dosiahnutá požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla podľa normy (STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019).

**Zateplenie obvodového plášťa** - Uvažuje sa s dodatočným zateplením obvodového plášťa vhodnou tepelnou izoláciou ( $\lambda_{\max} = 0,037 \text{ W}\cdot\text{m}\cdot\text{K}^{-1}$ ) vrátane novej omietky. Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu

0,22 W.m-2.K-1, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia navrhujeme zateplenie obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 200 mm.

Pred realizáciou navrhovaných úprav je nutné preveriť stav a skladbu strešného plášťa, ak je to potrebné napríklad aj realizáciou sond do konštrukcií (predpokladaná skladba stropu do podkrovia vychádza z vlastnej obhliadky hodnoteného objektu). Pri zistení odlišnej skladby konštrukcie je potrebné navrhované riešenie primerane upraviť.

Riešenia dôležitých detailov, najmä detaily obvodového plášťa, detaily kútov, detaily parapetu, ostení a nadpražia okna, detaily prekryvania výstužnej mriežky, riešenie dilatačných škár, upevnenie bleskozvodov a pod. budú súčasťou projektovej dokumentácie.

Materiál navrhnutý na zateplenie je možné zameniť za iný v rámci realizácie za predpokladu dodržania teplotných, statických, požiarnych a bezpečnostných vlastností.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 44. *Zateplenie obalových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Zateplenie obvodového plášťa - EPS hr. 200 mm	111 000 €
<b>Celkom</b>	<b>111 000 €</b>
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,00 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	0,00 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla zo ZP po realizácii opatrenia	58,57 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla zo ZP	53,28 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	3 121 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	35,6 roka

Tabuľka 45. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,003	0,003	0,000
TZL	0,003	0,003	0,000
SO <sub>2</sub>	0,014	0,014	0,000
NO <sub>x</sub>	0,029	0,023	0,006
CO <sub>2</sub>	33,006	20,121	12,884

Tabuľka 46. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
186,569	122,147	64,422

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 83,9 rokov, opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES). Zateplenie budovy má však veľmi pozitívny vplyv na celkovú tepelnú pohodu v budove.

Pre potreby posúdenia vhodnosti projektu na GES sú výpočtové úspory energie **ponížené o 10%** voči úsporám stanoveným energetickým auditom.

Tabuľka 47. Výpočet ročnej platby za GES

<p>Výpočet <u>ročnej platby za GES</u> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru</p>				
<p><i>Hodnoty na vyplnenie:</i></p>				
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	111 000		Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%			
Trvanie zmluvy [roky]:	20			
Počet platieb za rok:	12			
<p><i>Vypočítané hodnoty:</i></p>				
Mesačná splátka [€]:	615,6		Ročné platby za GES [€]:	8 496
Suma splátok za rok [€]:	7 384,2			
Celkovo splatené [€]:	147 745			

Tabuľka 48. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	138,05
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	15,78
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	9 653
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	52,7
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,0
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	53,3
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	0,0
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	2 809
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	111 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	616
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	7 387
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	15,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	8 496
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	169 920
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	<b>nie</b>

Tabuľka 49. *Testy Eurostatu*

<b>Hodnoty na vyplnenie:</b>			
		<b>Spôsob financovania:</b>	
<b>Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]</b>	9 653	<b>Investičné náklady poskytovateľa GES [€]</b>	111 000
<b>Garantované ročné úspory [€]</b>	2 809	<b>Grant (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
<b>Trvanie zmluvy [rokov]</b>	20	<b>Grant (EÚ) [€]</b>	0
<b>Ročné platby za GES [€]</b>	8 496	<b>FN (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
		<b>FN (EÚ) [€]</b>	0
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
<b>Garantované úspory [%]</b>	29,1	<b>Kapitálové výdavky [€]</b>	111 000
<p>Testy Eurostatu:</p> <p><b>1. Financovanie z verejných zdrojov [%]</b> → <b>0,0%</b> (s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)</p> <p><b>2. <math>\Sigma</math> garantované úspory <math>\geq \Sigma</math> platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)</b> → <b>nie</b></p>			

Tabuľka 50. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 10% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Zateplenie obvodového plášťa - EPS hr. 200mm.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 52,71 MWh/rok tepelnej energie (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 111 000 € a celková úspora energie na úrovni 52,71 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	39,5 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	2 105,90 €/MWh

\* Jednoduchá návratnosť sa nezhoduje s jednoduchou návratnosťou v opatrení z dôvodu poníženia úspory energie o 10%.

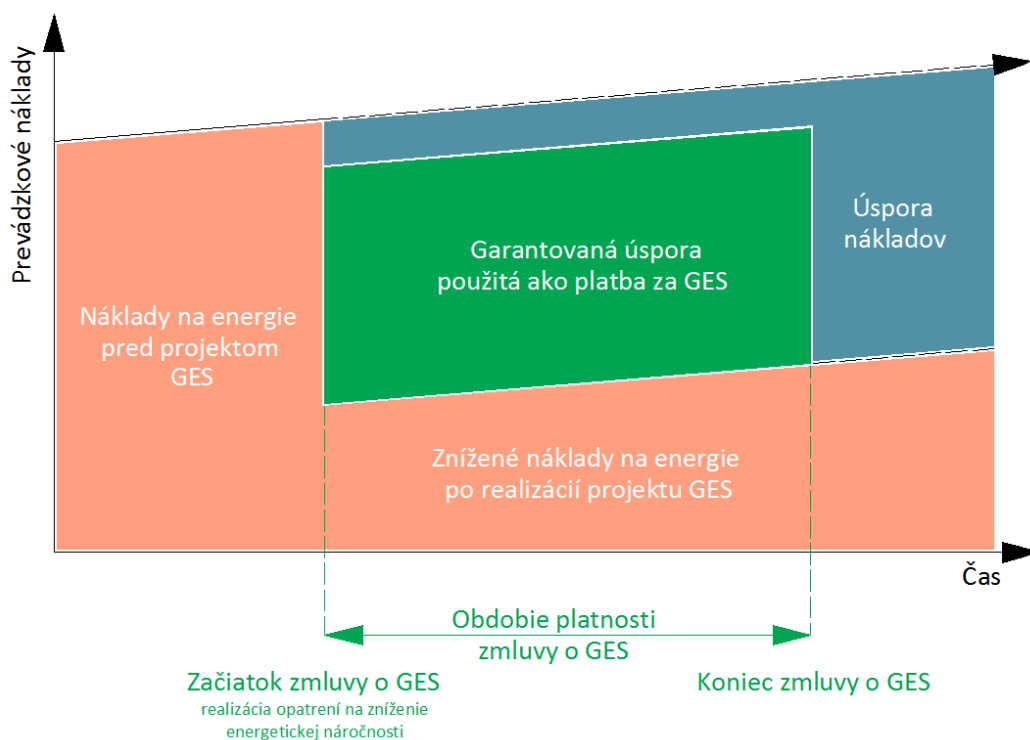


## 5 Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)

### 5.1 Charakteristika GES

Súčasťou tejto správy je aj posúdenie potenciálu navrhnutých opatrení a ich realizovateľnosti formou garantovanej energetickej služby. Úvod do problematiky riešenia energetickej efektívnosti prostredníctvom garantovanej energetickej služby je uvedený v nasledujúcom texte.

Garantovaná energetická služba (ďalej aj „GES“) pochádza z anglického výrazu Energy Performance Contracting (EPC), je forma zmluvného vzťahu medzi poskytovateľom GES (zaužívaný anglický výraz je Energy Service Company, skrátene ESCO) a prijímateľom tejto služby. Jednoduché schematické znázornenie poskytovania garantovanej energetickej služby je na nasledujúcom obrázku.



Energetické služby ako také majú od 1.12.2014 legislatívnu oporu v zákone č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len „zákon č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti“). GES je energetická služba poskytovaná na základe zmluvy o energetickej efektívnosti s garantovanou úsporou energie.

Prostredníctvom GES dochádza k energetickému zhodnoteniu majetku vo vlastníctve verejnej správy, pričom energetické zhodnotenie realizuje poskytovateľ GES.

Zabezpečením realizácie zo strany poskytovateľa sa rozumie:

- Plánovanie (projekcia) opatrení
- Financovanie opatrení
- Implementácia opatrení
- Údržba opatrení počas celého obdobia trvania zmluvy o GES
- Garantovanie úspor plynúcich z opatrení

Energetickým zhodnotením sa na účely GES rozumie implementácia opatrení, ktoré prinášajú úspory energií na vopred stanovenú hodnotu. Medzi opatrenia vhodné pre GES sa radia opatrenia súvisiace:

- s modernizáciou energetickej infraštruktúry (zdroje energie, vykurovacie, vzduchotechnické, chladiace systémy, osvetlenie a pod.)
- so zlepšením tepelno-technických parametrov budov (zateplenie obvodových konštrukcií, výmena otvorových výplní a pod.)
- s reguláciou spotreby energie v budovách a pod.

Vzniknuté energetické úspory sú zo strany poskytovateľa GES garantované, za čo poskytovateľovi vzniká nárok na finančné plnenie. Prostriedky určené pre poskytovateľa GES sú generované z úspor nákladov na energie počas celej doby trvania zmluvy o energetickej efektívnosti s garantovanou úsporou (ďalej aj „zmluvy o GES“).

Obdobie trvania zmluvy o GES závisí najmä od konkrétnych opatrení energetického zhodnotenia majetku a pohybuje sa v rozmedzí od 8 a v ojedinelých prípadoch aj do 20 rokov. V prípade výpadku garantovaných ročných úspor počas obdobia garancie, poskytovateľ GES automaticky stráca nárok na finančné plnenie v hodnote výpadku úspor. Do úspor v rámci GES je možné započítavať finančné úspory plynúce z dosiahnutej energetickej úspory. Opatrenia energetickej efektívnosti často so sebou prinášajú aj inú finančnú úsporu ako je len úspora zo zníženia spotreby energie.

Pre naplnenie kritérií GES musí byť projekt, ktorý realizuje spoločnosť ESCO v súlade nižšie uvedenými bodmi:

- ESCO financuje všetky investície formou budúcich energetických úspor,
- ESCO garantuje klientovi úspory energie a nákladov na energie,
- ESCO znáša finančné, technologické a prevádzkové riziká.

Inštitút GES bol vytvorený za účelom obmedzovania rastu verejného/štátneho dlhu.

Pri projektoch GES je z hľadiska výšky verejného dlhu rozhodujúce či bude alebo nebude zaradený do súvahy subjektu verejnej správy. Metodika EUROSTATU stanovila stupnicu primeranosti podielu verejných zdrojov na kapitálových výdavkoch, pričom v prípade získania finančných prostriedkov z EÚ na projekt GES sa tieto odčítajú od kapitálových výdavkov. Z toho vyplýva, že projekt GES je citlivý na test EUROSTATU v prípade účasti verejných zdrojov na financovaní projektu. Do testu vstupuje nasledujúci vzťah:

*Financovanie z verejných zdrojov / (Kapitálové výdavky – Granty EÚ) = Podiel verejných zdrojov*

kde:

Financovanie z verejných zdrojov = granty finančné nástroje SR

Kapitálové výdavky = Investičné náklady poskytovateľa GES (vlastné zdroje, úver a pod.)

Ak tento podiel v percentuálnom vyjadrení je:

$\geq 50 \%$ , potom je GES zaradená do súvahy subjektu verejnej správy s dôsledkami na výšku dlhu verejnej správy

$> 1/3$  ale  $< 50 \%$ , s veľmi veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy

$> 10 \%$  ale  $\leq 1/3$ , s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy

$\leq 10 \%$ , s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy

Hlavné pravidlo pri garancii úspor je, že výsledná úspora za obdobie trvania GES je väčšia alebo rovná ako súčet:

- platieb za GES, ktoré uhradí subjekt verejnej správy poskytovateľovi GES, počas trvania GES; a
- akýchkoľvek (ďalších) výdavkov z verejných zdrojov (spojených s projektom), ktoré nie sú preplácané poskytovateľom GES

$$\sum \text{garantované úspory} \geq \sum \text{platby za GES} + \text{grant (verejné národné zdroje)}$$

Ak nie je splnené toto pravidlo, potom je GES projekt zaradený do súvahy subjektu verejnej správy.

## 5.2 Analýza vhodnosti opatrení pre GES

Ministerstvo financií SR v spolupráci s Ministerstvom hospodárstva SR vypracovalo koncepciu GES. Na koncepciu nadväzuje Postup pri príprave a realizácii garantovaných energetických služieb vo verejnej správe, ktorého súčasťou je aj vzorová zmluva o energetickej efektívnosti. Zmluva o GES poskytuje zúčastneným subjektom presný rámec, ktorý im umožňuje dodržať súlad s platnou legislatívou a usmerneniami Eurostatu.

V súlade s koncepciou rozvoja GES sme podľa pravidiel Eurostatu posúdili dopad realizácie opatrení na základe zmluvy o GES na verejné financie.

### 5.2.1 Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby

Pre stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby energie súčasného stavu, tzv. referenčné hodnoty spotreby energií a nákladov boli použité nasledujúce vstupné okrajové podmienky:

- Poloha objektu:	Komenského 333, Batizovce
- Katastrálne územie:	Batizovce
- Nadmorská výška obce:	760 m n.m.
- Zemepisná šírka	49.073487
- Zemepisná dĺžka	20.185747
- Počet dennostupňov (priemer rokov 2018-2020):	4 007 °D
- Vykurovacie obdobie – počet vykurovacích dní:	271
- Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období:	5,2°C
- Vnútoraná teplota:	15°C
- Prevádzkový režim:	nočný útlm

Parametre a výpočtové hodnoty pre vyhodnotenie GES vychádzajú z energetického auditu. Základná perióda pre hodnotenie dosiahnutia garantovaných úspor vychádza z cien za energiu v roku 2020. Jednotlivé spotreby vychádzajú z priemeru spotrieb v období 2018 - 2020. Výpočtové hodnoty vychádzajú zo zistení energetického audítora a informácií od prevádzkovateľa objektu o skutočnej prevádzke objektu v sledovanom období.

Pre potreby posúdenia vhodnosti projektu na GES sú výpočtové úspory energie **ponížené o 10%** voči úsporám stanoveným energetickým auditom. Vytvorenie 10% rezervy pre výšku garantovaných úspor ESCO spoločnosťou považujeme za primeranú pre projekt rekonštrukcie hodnoteného objektu.

Na základe informačného materiálu „Poskytovanie garantovaných energetických služieb v SR v kontexte pravidiel Eurostatu z hľadiska dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy“, ktorý vypracovala Slovenská inovačná a energetická agentúra je spracované hodnotenie navrhovaných opatrení realizovaných pomocou garantovanej energetickej služby.

### 5.3 Vyhodnotenie GES

Vo vyhodnotení sa uvažuje s realizáciou energeticky úsporného projektu, ktorý pozostáva z nasledujúcich opatrení:

- ✓ Zateplenie obalových konštrukcií
- ✓ Hydraulické vyregulovanie a termostatizácia sústavy
- ✓ Inštalácia FVE elektrárne 5 kWp
- ✓ Modernizácia vnútorného osvetlenia

#### 5.3.1 GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov

Pri kapitálových výdavkoch 138 500 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 50,00% (vyjadrené v nákladoch 4 933 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 20 rokov. Neuvažuje sa so žiadnym podielom financovania z verejných zdrojov, alebo zdrojov EÚ.

Tabuľka 51. Výpočet ročnej platby za GES

Hodnoty na vyplnenie:				
Výška úveru [€]:	138 500		Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%			
Trvanie zmluvy [roky]:	20			
Počet platieb za rok:	12			
Vypočítané hodnoty:				
Mesačná splátka [€]:	768		Ročné platby za GES [€]:	11 061
Suma splátok za rok [€]:	9 217			
Celkovo splatené [€]:	184 349			

Tabuľka 52. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	138,05
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	15,78
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	9 653
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	61,1
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	8,13
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	53,3
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	145,6
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	4 440
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	138 500
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	768
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	9 217
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	20,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	11 061
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	221 220
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
$\Sigma$ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	<b>nie</b>

Tabuľka 53. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	9 653	Investičné náklady poskytovateľ'a GES [€]	138 500
Garantované ročné úspory [€]	4 440	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	11 061	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	46,0	Kapitálové výdavky [€]	138 500
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ nie	

Test č. 1 **je splnený** - nebolo preukázané financovanie z verejných zdrojov.  
Test č. 2 **nie je splnený** - celkové garantované úspory (4 440 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (11 061 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 6 621 € za rok.

Tabuľka 54. *Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES*

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	9 653
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	69,23
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	4 440
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	46,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00%
Investičné náklady poskytovateľa GES	100%	€	138 500
Grant (verejné národné zdroje)	0%	€	0
Grant (EÚ)	0%	€	0
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	138 500
Financovanie z verejných zdrojov		%	0,0
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	11 061
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	221 220
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES			
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)			<b>nie</b>

\*Ročné platby za GES sú uvažované pri úplnom financovaní poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru; úroková miera 3,00%; počet platieb za rok =12; odmena za služby pre poskytovateľa 15% z ročných splátok úveru.

### 5.3.2 GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ)

Pri kapitálových výdavkoch 138 500 € je možné s využitím opatrení z energetického auditu dosiahnuť úsporu spotreby energie 50,00% (vyjadrené v nákladoch 4 933 €/rok). Predpokladaná doba trvania zmluvy je 20 rokov. Uvažuje sa financovanie z európskych fondov – grant EÚ vo výške 83 100 € (60% z celkových investičných výdavkov vo výške 138 500 €) a financovanie z verejných národných zdrojov - grant vo výške 6 925 € (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 138 500 €).

Tabuľka 55. *Výpočet ročnej platby za GES*

Hodnoty na vyplnenie:				
Výška úveru [€]:	48 475		Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%			
Trvanie zmluvy [roky]:	20			
Počet platieb za rok:	12			
Vypočítané hodnoty:				
Mesačná splátka [€]:	269		Ročné platby za GES [€]:	3 872
Suma splátok za rok [€]:	3 226			
Celkovo splatené [€]:	64 522			



Tabuľka 56. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	138,05
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	15,78
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	9 653
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	61,1
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	8,13
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	53,3
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	145,6
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	4 440
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	48 475
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	269
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	3 226
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	20,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	3 872
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	77 440
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
$\Sigma$ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	áno

Tabuľka 57. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	9 653	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	48 475
		Grant (verejné národné zdroje) [€]	6 925
Garantované ročné úspory [€]	4 440	Grant (EÚ) [€]	83 100
Trvanie zmluvy [rokov]	20	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	3 872	FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	46,0	Kapitálové výdavky [€]	138 500
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 12,5%	
s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
2. $\Sigma$ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ áno	



Test č. 1 **je splnený** - keďže financovanie z verejných zdrojov tvorí 50% kapitálových výdavkov, musí byť financovanie z verejných zdrojov vyhodnotené s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy.

Test č. 2 **je splnený** - celkové garantované úspory (4 440 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (3 872 € za 1 rok). Nesplnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tabuľka 58. *Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ*

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	9 653
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	69,23
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	4 440
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	46,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00%
Investičné náklady poskytovateľa GES	35%	€	48 475
Grant (verejné národné zdroje)	5%	€	6 925
Grant (EÚ)	60%	€	83 100
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	138 500
Financovanie z verejných zdrojov		%	12,5
GES je zaradená do súvahy subjektu verejnej správy s dôsledkami na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	3 872
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	77 440
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES			
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)			áno

Alternatíva uvažuje s využitím grantovej zložky (verejné národné zdroje a EÚ) na dofinancovanie projektu. Grantové zdroje z EÚ resp. finančné nástroje z EÚ nemajú vplyv na verejný dlh, preto ich využitie má pozitívny efekt na tento typ projektov. Z analýzy vyplynulo že hodnota pre dofinancovanie tohto projektu pomocou grantových zdrojov z EÚ je na úrovni 60% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 83 100 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 6 925 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 48 475 €.

\*Ročné platby za GES sú uvažované pri úplnom financovaní poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru; úroková miera 3,00%; počet platieb za rok =12; odmena za služby pre poskytovateľa 20% z ročných splátok úveru.

## 6 Odporúčenie energeticky úsporného projektu

### 6.1 Metodika a kritériá hodnotenia

Výber energeticky úsporného projektu je vykonaný pomocou nasledujúcich hodnotiacich kritérií:

#### 6.1.1 Ekonomické kritérium

Ekonomické vyhodnotenie opatrení resp. súboru vybraných opatrení tvorí samostatnú kapitolu energetického auditu. Ako vstupné údaje do ekonomickej analýzy vstupujú najmä, ale nielen údaje o výške investície, náklady na údržbu a prevádzku opatrení, všetky finančné úspory vyvolané realizáciou opatrení, životnosť, diskontná miera, nárast cien, v prípade úverových zdrojov aj parametre financovania a pod. Hlavnými výstupmi ekonomickej analýzy sú najmä jednoduchá a reálna doba návratnosti, čistá súčasná hodnota projektu (NPV), vnútorné výnosové percento (IRR). Pri rozhodovaní o realizácii opatrení by mala byť hodnota NPV kladná resp. v prípade, že sa nedosahuje, mali by sa prehodnotiť napr. rozsah realizácie, nevyhnutnosť, prípadne optimalizovať investičné náklady a náklady na prevádzku a údržbu.

#### 6.1.2 Environmentálne kritérium

Z ekologického hľadiska má najväčší význam opatrenie znižujúce spotrebu energie. Berie sa tiež do úvahy produkcia emisií škodlivých látok priamo spojená s realizáciou energeticky úsporného opatrenia. Tvorba emisií je realizáciu opatrení ovplyvnená buď priamo na vlastných zdrojoch energie alebo nepriamo na externých zdrojoch energie (napr. opatrenia súvisiace s úsporou elektrickej energie alebo súvisiace s úsporou tepla, ktoré je dodávané z CZT systému).

#### 6.1.3 Technické kritérium

Toto hľadisko berie na zreteľ napríklad životnosť jednotlivých opatrení. Životnosť opatrenia súvisiace so zateplením obvodových stien sa predpokladá na minimálne 25 rokov. Naproti tomu napr. regulačná technika má životnosť cca 15 rokov, odhliadnuc od skutočnosti, že ešte skôr morálne zastará. Toto hľadisko berie na zreteľ napríklad životnosť jednotlivých opatrení napr. v súlade s prílohou č. 1 Vyhlášky 248/2016 Z. z. ktorou sa ustanovuje cenová regulácia v tepelnej energetike. Toto hľadisko tiež zohľadňuje náročnosť realizácie.

#### 6.1.4 Prevádzkové kritérium

Týmto kritériom sa zohľadňuje nákladová, personálna a technická náročnosť opatrenia na údržbu a prevádzku. Napr. zateplenie objektu a výmena okien je prevádzkovo málo náročná, naopak nová kotolňa alebo osadenie termoregulačných ventilov sú už viac náročné na prevádzku a údržbu.

#### 6.1.5 Legislatívne kritérium

Niektoré opatrenia sa nemusia, predovšetkým pred realizáciou obísť bez komplikácií v legislatívnej oblasti. Toto hľadisko tiež zohľadní náročnosť uspokojenia požiadaviek stavebného úradu v predrealizačnej fáze – napr. či k realizácii opatrenia postačí len ohlásenie alebo bude musieť prebehnúť stavebné konanie. Pri navrhovaní opatrení súvisiacich s energetickou hospodárnosťou budov je potrebné zohľadniť aktuálne

legislatívne požiadavky na dosiahnutie minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

#### **6.1.6 Úžitkové kritérium**

Môžeme predpokladať, že realizáciou opatrení dôjde k navýšeniu úžitkovej hodnoty objektu, zlepšeniu komfortu užívateľov objektu alebo zariadenia. Napr. zateplenie obvodového plášťa sa pozitívne prejaví nielen na tepelno-technických vlastnostiach, ale aj na vzhľade objektu, čo iste prispeje k reprezentatívnosti objektu a zvýšeniu jeho trhovej hodnoty.

## 7 Energeticky úsporný projekt

Z jednotlivých opatrení bol zostavený Energeticky úsporný projekt. Energeticky úsporný projekt obsahuje výpočet energetických a ekonomických úspor so zohľadnením synergického efektu kombinácie opatrení. Z dôvodu prehľadného porovnania je energetická bilancia nového stavu porovnaná s pôvodným, resp. súčasným tvarom energetickej bilancie. Navrhnutý energeticky úsporný projekt je nižšie podrobený ekonomickej analýze a bude vyhodnotený tiež z hľadiska vplyvu na životné prostredie. Kombinácie jednotlivých opatrení navrhnutých do energeticky úsporného projektu sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách.

Pri výpočte celkovej hodnoty úspor sa zohľadnia synergické efekty jednotlivých navrhovaných opatrení. Výsledok nemusí byť jednoduchým súčtom úspor vplyvom realizácie jednotlivých opatrení v riadkoch tabuľky. Energetická bilancia navrhovaného energeticky úsporného projektu pred a po jeho realizácii je znázornená v nasledujúcich tabuľkách.

Tabuľka 59. *Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu*

Opatrenie	Úspora (+) / navýšenie (-) spotr. energie	Úspora (+), navýš. (-) nákladov na energiu	Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	Náklady na realizáciu
	MWh/rok	€/r bez DPH	€/r bez DPH	€ bez DPH
Zateplenie obalových konštrukcií	58,57	3 121	0	111 000
Hydraulické vyregulovanie a termostatizácia sústavy	17,14	937	0	10 200
Inštalácia FVE elektrárne 5 kWp	5,52	804	0	9 500
Modernizácia vnútorného osvetlenia	2,92	426	0	7 800
<b>Celkom</b>	<b>84,15</b>	<b>5 287,58</b>	<b>0</b>	<b>138 500</b>
<b>Celkom *</b>	<b>76,92</b>	<b>4 933,07</b>	<b>0</b>	<b>138 500</b>

\*Poznámka: Pri výpočte celkovej hodnoty úspor sa zohľadnia synergické efekty jednotlivých navrhovaných opatrení. Výsledok nemusí byť jednoduchým súčtom úspor vplyvom realizácie jednotlivých opatrení.

V nasledujúcich tabuľkách je uvedené porovnanie energetickej bilancie nového stavu s pôvodným, resp. súčasným stavom energetickej bilancie.

Tabuľka 60. *Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení*

R	Spotreba palív a energie v klimaticky normálnom roku	Forma energie	Súčasný stav		Po realizácii	
			Energia	Náklady	Energia	Náklady
			MWh/r	€/r bez DPH	MWh/r	€/r bez DPH
<b>1</b>	<b>Celková spotreba palív a energie</b>		<b>153,83</b>	<b>9 653,5</b>	<b>76,91</b>	<b>4 720,4</b>
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	97,13	5 175,70	54,30	2 893,2
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	3,47	504,7	3,47	504,7
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	4,14	220,67	2,10	112,2
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	36,77	1 959,40	13,76	733,2
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	0,04	5,3	0,04	5,3
7	Straty pri akumulácii TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	0,16	23,1	0,16	23,1
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	1,36	198,5	0,77	112,6
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	5,58	812,7	2,66	387,0
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	5,17	753,5	-0,35	-50,9

## 8 Ekonomické vyhodnotenie

### 8.1 Ekonomické ukazovatele

Pre energeticky úporný projekt sme vypočítali základné ukazovatele efektívnosti. Sú to ukazovatele uvedené nižšie, pričom uvádzame aj základné vzťahy na ich výpočet.

#### 8.1.1 Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania $T_s$ )

$$T_s = \frac{IN}{CF}$$

kde: IN = investičné náklady  
CF = ročný tok hotovosti projektu

#### 8.1.2 Reálna doba návratnosti investície ( $T_{SD}$ )

Určená výpočtom z diskontovaného toku hotovosti projektu, doba splatenia investície pri uvažovaní diskontnej sadzby  $T_{SD}$  sa vypočíta z podmienky:

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN = 0$$

kde:  $CF_t$  - ročné prínosy projektu (zmena peňažných tokov pre realizáciu projektu)  
r - diskontný faktor  
 $(1+r)^t$  - odúročiteľ

#### 8.1.3 Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)

$$NPV = \sum_{t=1}^{Tz} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN$$

kde:  $CF_t$  - Tok hotovosti projektu v roku t  
r - diskont  
t - hodnotené obdobie (1 až n rokov)  
 $Tz$  - doba životnosti (hodnotenie) projektu

#### 8.1.4 Vnútorne výnosové percento (IRR)

$$IN - \sum_{t=1}^{Tz} \frac{CF_t}{(1+r)^t} = 0$$

Pričom v uvedenom vzťahu platí: IRR = r

## 8.2 Výhodiskové podmienky pre ekonomickú analýzu

Pre ekonomické vyhodnotenie bolo hodnotené obdobie uvažované v súlade s technickou životnosťou investície, a to 20 rokov. Pre účely výpočtov boli uvažované: Diskontná miera 3,0%, spoločný nárast cien 2,0%. Výsledky ekonomických výpočtov sú znázornené v prílohách „Ekonomické hodnotenie“.

Pri výpočte jednoduchej doby návratnosti energeticky úsporného projektu boli použité celkové investičné náklady na jednotlivé opatrenia a úspora nákladov na energiu, palivá, prevádzkové, osobné a ostatné náklady. Nasledujúce tabuľky zhrňujú prehľadným spôsobom technické a ekonomické ukazovatele pre vyššie špecifikovaný energeticky úporný projekt. Ďalšie tabuľkové a grafické ekonomické vyhodnotenia navrhovaného energeticky úporného projektu sú uvedené v samostatnej prílohe energetického auditu.

## 8.3 Výsledková časť ekonomického hodnotenia energeticky úsporného projektu

Výsledkovú časť ekonomického hodnotenia energeticky úsporného projektu uvádzame v tabuľkovej forme.

Tabuľka 61. *Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu*

Názov opatrenia	Náklady	Ročné úspory					
		energia	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady	celkom
	€ bez DPH	MWh/rok	€/rok bez DPH				
Zateplenie obalových konštrukcií	111 000	58,57	3 121	0	0	0	3 121
Hydraulické vyregulovanie a termostatická sústava	10 200	17,14	937	0	0	0	937
Inštalácia FVE elektrárne 5 kWp	9 500	5,52	804	0	0	0	804
Modernizácia vnútorného osvetlenia	7 800	2,92	426	0	0	0	426
<b>Celkom</b>	<b>138 500</b>	<b>84,15</b>	<b>5 288</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5 288</b>
<b>Celkom*</b>	<b>138 500</b>	<b>76,92</b>	<b>4 933</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4 933</b>

\*Pri výpočte celkovej hodnoty úspor sa zohľadnili synergické efekty (vzájomné ovplyvňovanie sa jednotlivých navrhovaných opatrení).



Tabuľka 62. *Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Projekt
Náklady na realizáciu	138 500 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	4 933 €
Zmena ostatných prevádzkových nákladov (údržba, poistné, mzdy...)	0 €
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné	-
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využité odpady	-
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom (tok hotovosti)	4 933 €/rok
Doba hodnotenia	20 rokov
Diskontný faktor	3,00%
<b>Jednoduchá doba návratnosti (Ts)</b>	<b>&gt; 20 rokov</b>
<b>Reálna doba návratnosti (Tsd)</b>	<b>33 rokov</b>
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-49 304 €
Vnútorne výnosové percento (IRR)	-
Iné	-

Poznámka: EÚP = energeticky úsporný projekt

## 9 Environmentálne vyhodnotenie

Vyhodnotenie sme spracovali pre oxid uhličitý CO<sub>2</sub> a niektoré základné znečisťujúce látky. Pre výpočet množstva a úspor emisií CO<sub>2</sub> podľa jednotlivých energetických nosičov boli použité transformačné a prepočítavacie faktory dané vyhláškou MDVRR SR č. 364/2012.

Ekologické účinky posudzovaného energeticky úsporného projektu sú vyhodnotené porovnávaním emisií vo východiskovom stave a po realizácii súboru energeticky úsporných opatrení.

Pre výpočet emisií boli použité všeobecné emisné faktory pre elektrinu a zemný plyn.

Tabuľka 63. *Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO<sub>2</sub>*

Názov znečisťujúcej látky	elektrina	zemný plyn
	kg/MWh	[kg/MWh]
CO	0,142	0,008
TZL Tuhé znečisťujúce látky	0,178	0,005
SO <sub>2</sub> (oxidý síry)	0,890	0,001
NO <sub>x</sub> (oxidý dusíka)	0,978	0,099
CO <sub>2</sub>	167	220

Tabuľka 64. *Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,003	0,002	0,002
TZL	0,003	0,002	0,002
SO <sub>2</sub>	0,014	0,006	0,008
NO <sub>x</sub>	0,029	0,014	0,016
CO <sub>2</sub>	33,006	16,562	16,444

Primárnu energiu sme vypočítali z množstva dodanej energie do technického systému budovy cez systémovú hranicu podľa jednotlivých miest spotreby v budove a energetických nosičov upravených konverzných faktorov primárnej energie.

Tabuľka 65. *Koeficient primárnej energie*

Ukazovateľ	elektrina	zemný plyn
Primárna energia	2,2	1,1

Tabuľka 66. *Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Súčasný stav MWh	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav MWh	Rozdiel MWh
Primárna energia	186,569	92,014	94,555

## 10 Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu

### 10.1 Zhrnutie výsledkov energetického auditu

Navrhnutý energeticky úsporný projekt, ako súbor energeticky úsporných opatrení bol analyzovaný a podrobený technicko-ekonomickému vyhodnoteniu. Energeticky úsporný projekt je zameraný na racionalizačné opatrenia akými sú: zateplenie obalových konštrukcií (obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 200 mm, hydraulické vyregulovanie a termostatizácia sústavy, inštalácia FVE elektrárne 5 kWp a modernizácia vnútorného osvetlenia. Po realizácii energeticky úsporného projektu sa dosiahne zníženie spotreby energie hodnotenom objekte, znížia sa náklady na opravy a údržbu a zároveň dôjde k zhodnoteniu objektu ako takého. Z environmentálneho hľadiska má projekt taktiež pozitívny vplyv, pretože dôjde k zníženiu produkcie emisií zo zdroja tepla, ktorým je kotol na zemný plyn.

Z hľadiska energetických, ekonomických a environmentálnych prínosov odporúčame energeticky úsporný projekt, ktorý pozostáva z nasledujúcich opatrení:

- ✓ Zateplenie obalových konštrukcií
- ✓ Hydraulické vyregulovanie a termostatizácia sústavy
- ✓ Inštalácia FVE elektrárne 5 kWp
- ✓ Modernizácia vnútorného osvetlenia

V nasledujúcej tabuľke je uvedené porovnanie hlavných energeticko-ekonomických ukazovateľov navrhnutého energeticky úsporného projektu.

Tabuľka 67. *Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu*

Stav	Úspora energie	Jednoduchá návratnosť	Reálna návratnosť	NPV	IRR	Zníženie CO <sub>2</sub>
	MWh/r	roky	roky	€	%	t/rok
EÚP	76,92	> 20 rokov	33,00	-49 304	-	16,44

Ekonomické prínosy sú vypočítané na základe bilančných cien energie uvedených a platných v čase spracovania energetického auditu. Výška investičných nákladov a ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu vychádzajú z obvyklých cien strojov, zariadení, stavebných materiálov a prác v dobe spracovania tohto energetického auditu.

V nasledujúcej tabuľke je uvedené vyhodnotenie úspor energie po zrealizovaní energeticky úsporného projektu.

Tabuľka 68. *Vyhodnotenie úspor energie*

Č	Variant	Ukazovateľ spotreby	Úspora energie
		MWh/r	
0	Pôvodný stav	88,76	%
1	EÚP	44,38	50,00

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že navrhovaný projekt dosahuje 50,00% úsporu energie oproti pôvodnému stavu. Energeticky úsporný projekt je z prevádzkového hľadiska ekonomicky výhodnejší ako doterajší stav.

Energetický audit má odporúčací charakter pre rozhodovací proces vlastníka (prevádzkovateľa) budovy. Nepredstavuje obmedzujúci rámec pre realizačný projekt opatrení na zvýšenie energetickej hospodárnosti budov, resp. na zníženie energetickej náročnosti budov. Podrobný rozsah realizačného projektu sa spravidla určuje zmluvným vzťahom medzi objednávatelom projektovej dokumentácie a projektantom. Realizačný projekt je nevyhnutné vykonať v súlade so všeobecne záväznými právnymi predpismi a inými zmluvne dohodnutými požiadavkami.

## 10.2 Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES

Jedným z cieľov energetického auditu bola identifikácia opatrení a následné posúdenie vhodnosti realizácie energetickeho projektu resp. opatrení bez potreby vlastných resp. rozpočtových finančných zdrojov vlastníka objektov prostredníctvom garantovanej energetickej služby (ďalej aj „GES“). GES je jednou z foriem Energy Performance Contracting (EPC<sup>1</sup>). Plánovanie, financovanie, implementácia a údržba technologických opatrení sú riešené formou externého dodávateľa – spoločnosťou poskytujúcou energetické služby (ESCO, Energy Service Company).

Podľa aktuálnej definície garantovanej energetickej služby (GES) a tzv. Vzorovej zmluvy na GES je možné do projektu GES započítavať okrem finančnej úspory z dosiahnutej energetickej úspory aj:

- úspory nákladov súvisiacich s dodávkami energií (napr. úspory v dôsledku znížených environmentálnych záväzkov alebo úspory v dôsledku zavedenia a prevádzky vnútro-areálového zdroja energie)
- výnosy získané z prebytku a predaja energie vytvorenej vnútroareálovým zdrojom energie
- predaj nadbytočnej energie (v prípade niektorých typoch EPC, pri ktorých je súčasťou projektu inštalácia zariadení na výrobu energie), takéto výnosy musia byť nižšie ako 50% z celkovej výšky garantovaných úspor

Základným predpokladom pre úspešné uplatnenie GES je identifikácia projektu s takým súborom opatrení, ktoré nespochybniteľne počas trvania zmluvného vzťahu medzi prijímateľom a poskytovateľom GES prinesú dostatočný objem energetických úspor, a ktoré vo finančnom vyjadrení budú dostatočné na krytie platieb pre poskytovateľa GES.

Pre potreby posúdenia vhodnosti projektu na GES sú výpočtové úspory energie **ponížené o 10%** voči úsporám stanoveným energetickým auditom.

Usmernenie<sup>2</sup> požaduje, aby na základe prepočtu podľa metódy čistej súčasnej hodnoty (NPV) výška garantovaných úspor bola vyššia ako súčet (i) platieb za GES a (ii) akéhokoľvek „nenávratného“ vládneho financovania (v zmysle vymedzenia vládneho financovania podľa Usmernenia) (napr. príspevok na kapitálové výdavky). Zároveň musí platiť, že suma garantovaných úspor za rok musí byť vyššia ako suma platby za GES za príslušný rok.

Pre vytvorenie funkčného modelu GES by mal energeticky úsporný projekt (ďalej aj „projekt“) spĺňať minimálne ekonomické kritériá návratnosti, tak ako bolo rámcovo

<sup>1</sup> Energy Performance Contracts - zmluvy o energetickej efektívnosti

<sup>2</sup> Usmernenie Eurostatu z 8.5.2018: A Guide to the Statistical Treatment of Energy Performance Contracts (ďalej len „Usmernenie“)

uvedené v predchádzajúcom texte. Model GES musí zahŕňať financovanie projektu, náklady na prevádzku projektu, náklady spojené s rizikom projektu atď. Aby bol projekt financovateľný ESCO spoločnosťou resp. v mnohých prípadoch aj finančnou inštitúciou vo forme komerčného úveru pre ESCO.

Návratnosť investície do energeticky úsporného projektu musí byť kratšia ako je samotná životnosť opatrení, ktoré sú súčasťou projektu. V budove ZŠ v Batizovciach, v stave v akom sa nachádzala v čase spracovania energetického auditu boli identifikované opatrenia stavebného charakteru, opatrenia súvisiace s distribúciou a odovzdaním energie a opatrenia súvisiace s úsporou energie na osvetlení.

Z výsledkov analýzy a posúdenia potenciálu pre riešenie energetickej efektívnosti formou GES, ktoré sú uvedené v kapitole 5 Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby vyplýva:

**Pre opatrenia bez financovania z verejných zdrojov:**

Opatrenia počas svojej životnosti nedokážu vygenerovať také úspory nákladov na energie, aby boli splnené základné podmienky a predpoklady pre uplatnenie GES.

**Pre opatrenia so spolufinancovaním s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ):**

Opatrenia sú realizovateľné formou GES pri využití kombinácie verejných národných zdrojov a grantov EÚ.

## 11 Rekapitulačný list energetického auditu

### 11.1 Súhrnný informačný list

<b>Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:</b>		
ZŠ Batizovce Komenského 333 059 35 Batizovce  IČO: 37879731		
<b>Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:</b>		
Ing. Martin Skladaný Nová 21 974 01 Banská Bystrica		
<b>Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:</b>		
Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 200 mm		
Hydraulické vyregulovanie a termostatická sústava		
Inštalácia FVE elektrárne 5 kWp		
Modernizácia vnútorného osvetlenia		
<b>Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:</b>		
Elektrická energia:	9,04	MWh
Tepelná energia (ZP):	67,88	MWh
iná:	-	MWh
<b>Spolu:</b>	<b>76,92</b>	<b>MWh</b>
<b>Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:</b>		
Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 200 mm	111 000	€ bez DPH
Hydraulické vyregulovanie a termostatická sústava	10 200	€ bez DPH
Inštalácia FVE elektrárne 5 kWp	9 500	€ bez DPH
Modernizácia vnútorného osvetlenia	7 800	€ bez DPH
<b>Spolu:</b>	<b>138 500</b>	<b>€ bez DPH</b>
<b>Iné údaje:</b>		

## 11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

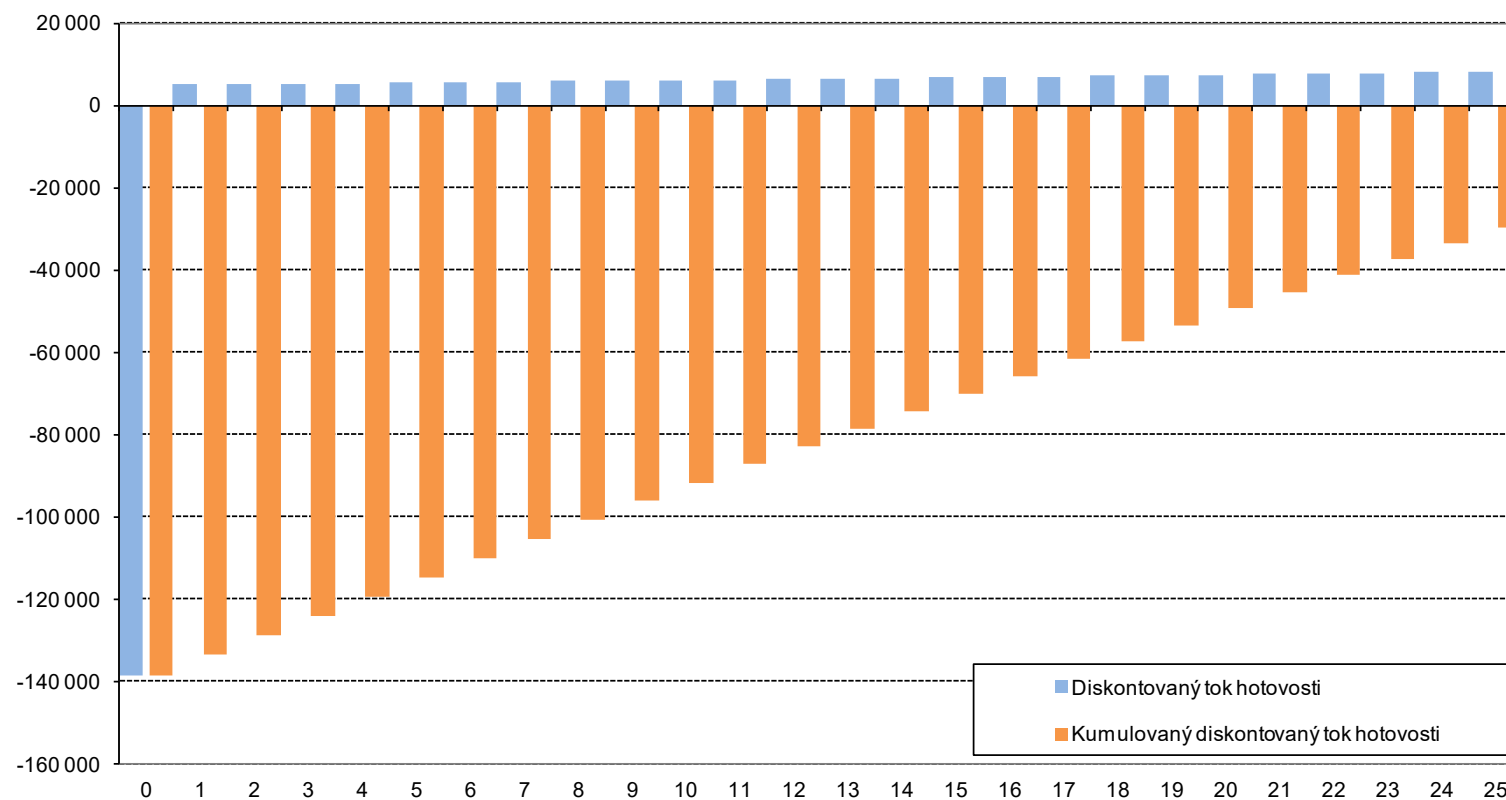
Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)			
ZŠ Batizovce, Komenského 333, 059 35 Batizovce, SR			
IČO: 37879731, DIČ: 2021703178			
Zatriedenie podľa SK NACE (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)			85.20.0
Celkový potenciál úspor energie (MWh)			76,92
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis súboru odporúčaných opatrení	Zateplenie obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 200 mm		
	Hydraulické vyregulovanie a termostatická sústavy		
	Inštalácia FVE elektrárne 5 kWp		
	Modernizácia vnútorného osvetlenia		
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tisícoch eur)			0,00
Náklady na výrobné technológie (v tisícoch eur)			0,00
Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (v tisícoch eur)			138,50
Iné náklady (v tisícoch eur)			0,00
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)			138,50
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	153,83	76,91	76,92
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	9,653	4,720	4,933
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
CO (t/r)	0,003	0,002	0,002
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,003	0,002	0,002
SO <sub>2</sub> (t/r)	0,014	0,006	0,008
NO <sub>x</sub> (t/r)	0,029	0,014	0,016
CO <sub>2</sub> (t/r)	33,006	16,562	16,444
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	4,933	Doba hodnotenia (roky)	25
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	>20	Diskontná sadzba (%)	3,00
Reálna doba návratnosti (roky)	33	NPV (v tisícoch eur)	-49,304
		IRR (%)	-
Energetický audítor	Ing. Martin Skladaný, rozhodnutie č. 476/2008-0058, ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o		
Podpis		Dátum	24.01.2022



## 12 Prílohy

### 12.1 Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu

Diskontovaný tok hotovosti (Cash Flow) investora - projekt úspor energie



## 12.2 Výpočet súčiniteľov prechodu tepla

V nasledujúcej tabuľke je uvedený výpočet súčiniteľov prechodu tepla pre jednotlivé konštrukcie.

Tabuľka 69. Podlaha na teréne

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Podlaha na teréne					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Nášľapná vrstva	0,000	-	-	Nášľapná vrstva	0,000	-	-
Malta cementová, cementový poter 2000	0,010	1,160	0,009	Malta cementová, cementový poter 2000	0,010	1,160	0,009
Obyčajný hutný betón 2200	0,088	1,300	0,068	Obyčajný hutný betón 2200	0,088	1,300	0,068
Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,008	0,210	0,038	Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,008	0,210	0,038
Minerálna vlna - pôvodná	0,200	0,070	2,857	Minerálna vlna - pôvodná	0,200	0,070	2,857
Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,005	0,210	0,024	Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,005	0,210	0,024
Tepelný odpor R=		3,284	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	Tepelný odpor R=		3,284	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		650	$m^2$	Plocha konštrukcie:		650	$m^2$

Tabuľka 70. Vonkajšia stena

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Vonkajšia stena					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápennocementová omietka 2000	0,025	0,990	0,025	Vápennocementová omietka 2000	0,025	0,990	0,025
CDm hr.365mm 1550	0,365	0,730	0,500	CDm hr.365mm 1550	0,365	0,730	0,500
Vápennocementová omietka 2000	0,025	0,990	0,025	Vápennocementová omietka 2000	0,025	0,990	0,025
-	0,000	0,000	-	Expandovaný penový polystyrén	0,200	0,037	5,405
Súčiniteľ prechodu tepla U=		1,431	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,164	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		795	$m^2$	Plocha konštrukcie:		795	$m^2$

Tabuľka 71. Strop do nevykurovaného priestoru

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strop do nevykurovaného priestoru					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Malta cementová, cementový poter 2000	0,010	1,160	0,009	Malta cementová, cementový poter 2000	0,010	1,160	0,009
Obyčajný hutný betón 2200	0,040	1,300	0,031	Obyčajný hutný betón 2200	0,040	1,300	0,031
Penový polystyrén	0,020	0,070	0,286	Penový polystyrén	0,020	0,070	0,286
Stropné konštrukcie z keram.stropných dosiek HURDIS	0,080	0,600	0,133	Stropné konštrukcie z keram.stropných dosiek HURDIS	0,080	0,600	0,133
Malta cementová, cementový poter 2000	0,020	1,160	0,017	Malta cementová, cementový poter 2000	0,020	1,160	0,017
Stropné konštrukcie z keram.stropných dosiek HURDIS	0,080	0,600	0,133	Stropné konštrukcie z keram.stropných dosiek HURDIS	0,080	0,600	0,133
Súčiniteľ prechodu tepla U=		1,299	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		1,299	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		650	$m^2$	Plocha konštrukcie:		650	$m^2$

### 12.3 Splnenie požiadavky STN 73 0540-2

V nasledujúcej tabuľke je uvedené posúdenie splnenia požiadavky na tepelný odpor stavebných konštrukcií.

Tabuľka 72. *Požiadavka na tepelný odpor*

Stavebná konštrukcia	Požadovaná hodnota tepelného odporu R	Súčasný stav		Navrhovaný stav	
		Tepelný odpor R	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2	Tepelný odpor R	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	(m <sup>2</sup> .K)/W	(m <sup>2</sup> .K)/W		(m <sup>2</sup> .K)/W	
Podlaha na teréne	2,000	3,284	Splňa	3,284	Splňa

V nasledujúcej tabuľke je uvedené posúdenie splnenia požiadavky na súčiniteľ prechodu tepla stavebných konštrukcií.

Tabuľka 73. *Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla*

Stavebná konštrukcia	Požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla U	Súčasný stav		Navrhovaný stav	
		Súčiniteľ prechodu tepla U	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2	Súčiniteľ prechodu tepla U	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	W/(m <sup>2</sup> .K)	W/(m <sup>2</sup> .K)		W/(m <sup>2</sup> .K)	
Vonkajšia stena	0,220	1,431	Nesplňa	0,164	Splňa
Strop do nevykurovaného priestoru	0,200	1,299	Nesplňa	1,299	Nesplňa

## 12.4 Teplovýmenný obal budovy

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené plochy teplovýmenného obalu hodnoteného objektu.

Tabuľka 74. Výpočet teplovýmenného obalu budovy

Teplovýmenný obal budovy					
Konštrukcia	Plocha $A_i$	$U_i$	Faktor $b_x$	$U_i \cdot A_i \cdot b_x$	
	$m^2$	$W/(m^2K)$	-	$W/K$	
Podlaha na teréne	649,9	0,172	1,00	111,77	5,14%
Vonkajšia stena	795,3	1,431	1,00	1 138,15	52,30%
Strop do nevýkurovaného priestoru	649,9	1,299	0,80	675,67	31,05%
Okná plastové s izol. dvojsklom	209,0	1,100	1,00	229,88	10,56%
Dvere plastové	18,7	1,100	1,00	20,59	0,95%
<b>Suma:</b>	<b>2 322,9</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2 176,06</b>	<b>100,00%</b>

## 12.5 Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené potreby energie, priemerný súčiniteľ prechodu tepla pred a po opatreniach pre hodnotený objekt.

Tabuľka 75. Energetické ukazovatele

Energetické hodnotenie budovy					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	$[W/(m^2 \cdot K)]$	1,04	0,60	0,43	41,85
Merná tepelná strata	$[W/K]$	3 134,60	2 126,74	1 007,86	32,15
Spotreba tepla na vykurovanie	$[kWh/rok]$	97 134,09	54 297,72	42 836,37	44,10
Merná spotreba tepla na vykurovanie	$[kWh/(m^2 \cdot rok)]$	56,05	31,33	24,72	44,10
Spotreba energie na vykurovanie	$[kWh/rok]$	139 411,13	70 937,10	68 474,03	49,12
Spotreba energie na teplú vodu	$[kWh/rok]$	3 661,41	3 661,41	0,00	0,00
Spotreba energie na osvetlenie	$[kWh/rok]$	15 946,26	7 593,46	8 352,81	52,38

Tabuľka 76. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla

Objekt	Faktor tvaru budovy $A/V$	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla $U$ $[W/(m^2 \cdot K)]$				Splnenie požiadaviek STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019
		Pôvodný	Nový	Požadovaný	Odporúčaný	
ZŠ, Batizovce	0,42	1,04	0,60	0,35	0,24	Nesplňa

Aj napriek navrhovaným stavebným úpravám na teplovýmennom obale budovy, nie je splnená požiadavka na priemerný súčiniteľ prechodu tepla. Pri zateplení obvodového plášťa sa dosiahla ekonomická hrúbka tepelnej izolácie, a ďalšie navýšovanie hrúbky tepelnej izolácie by neprinieslo požadovaný efekt v podobe zníženia priemerného súčiniteľa prechodu tepla a znamenalo by neúmerne navýšenie investičných nákladov.

Tabuľka 77. *Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium*

Pôvodný stav				Nový stav			
$E_1$	$E_{1N}$	$E_2$	$E_{2N}$	$E_1$	$E_{1N}$	$E_2$	$E_{2N}$
kWh/(m <sup>3</sup> .a)	kWh/(m <sup>3</sup> .a)	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	kWh/(m <sup>3</sup> .a)	kWh/(m <sup>3</sup> .a)	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
30,73	28,76	97,56	91,29	17,18	28,76	54,54	91,29
Nevyhovuje		Nevyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje	

## 12.6 Fotodokumentácia

Obrázok 17. *Pohľad I.*



Obrázok 18. *Pohľad II.*



## 13 Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov

**MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY**  
**MIEROVÁ 19, 827 15 BRATISLAVA**

Sekcia energetiky

Číslo: 1713/2013-4100



### OSVEDČENIE

#### o zápise do zoznamu energetických audítorov

vydané podľa § 9 ods. 1 zákona č. 476/2008 Z. z. o efektívnosti pri používaní energie (zákon o energetickej efektívnosti) a o zmene a doplnení zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 17/2007 Z. z. v znení zákona č. 136/2010 Z. z.

Titul, meno a priezvisko: **Ing. Martin Skladaný**

Dátum narodenia: **26. 02. 1980**

Adresa bydliska: **Janka Kráľa 2, 976 97 Nemecká**

Dátum zápisu: **20. 02. 2013**

Toto osvedčenie sa vydáva na základe rozhodnutia Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 1453/2013-4100 zo dňa 20. 02. 2013, ktorým bol žiadateľ zapísaný do zoznamu energetických audítorov.

V Bratislave 21. 02. 2013

MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA  
Slovenskej republiky  
Mierová č. 19  
827 15 Bratislava 212  
4100-

**Ing. Ján Petrovič**  
generálny riaditeľ sekcie energetiky



**SLOVENSKÁ REPUBLIKA**  
**Slovenská inovačná a energetická agentúra**

# OSVEDČENIE

**číslo: 476/2008 - 0058**

**o odbornej spôsobilosti na výkon činnosti energetického audítora**

podľa § 9 ods. 6 zákona č. 476/2008 Z. z. o efektívnosti pri používaní energie (zákon o energetickej efektívnosti)  
a o zmene a doplnení zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov  
a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 17/2007 Z. z.

**SKLADANÝ Martin Ing.**

**26.2.1980**

**V Banskej Bystrici, 11.12.2012**



**Dr. Ing. Kvetoslava Šoltésová, CSc.**  
**predseda skúšobnej komisie**

### 13.1 Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu

#### ODOVZDÁVACÍ / PREBERACÍ PROTOKOL ODOVZDANIE ZÁVEREČNEJ SPRÁVY Z ENERGETICKÉHO AUDITU

V zmysle zmluvy zo dňa 28.04.2020, kde:

**Objednávateľom:**

Sídlo:  
IČO:  
DIČ:  
Štatutárny zástupca:  
Kontaktná osoba:  
Telefón:  
e-mail:

**Obec Batizovce**

Štúrova 29/2, 059 35 Batizovce  
00326119  
2021212655  
JUDr. Gabriel Bodnár  
JUDr. Gabriel Bodnár  
+421 915 126 223  
starosta@obecbatizovce.sk

**Zhotoviteľom:**

Sídlo:  
Zastúpený:  
Telefón:  
Fax:  
e-mail:  
Štatutárny zástupca:  
Kontaktná osoba:  
Bankové spojenie:  
Číslo účtu:  
IČO:  
IČ DPH:

**ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o.**

Cikkerova 5, 974 01 Banská Bystrica  
Ing. Miroslav Dian, konateľ spoločnosti  
+421 48 472 35 25  
+421 48 472 35 20  
dian@esg.sk  
Ing. Miroslav Dian, konateľ  
Ing. Miroslav Dian, konateľ  
Prima Banka Slovensko, a.s. pobočka Banská Bystrica  
1266664001/5600  
36 056 774  
SK 202 009 02 48

**Predmet odovzdania:**

Energetický audit ZŠ Batizovce, Komenského 333, Batizovce.  
Dokument je odovzdaný 3x v tlačenej verzii a elektronickej forme vo formáte PDF.

V Banskej Bystrici, dňa: 24.01.2022

Za objednávateľa:

Za zhotoviteľa:

JUDr. Gabriel Bodnár  
starosta

**ESG**  
ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o.  
Ulica J. Cikkerova 5, 974 01 Banská Bystrica  
IČO: 36 056 774, DIČ: 2020090248  
IČ DPH: SK2020090248

Ing. Miroslav Dian  
konateľ